HA202M

分析用セミ・ミクロ電子天びん

取扱説明書

A&D 株式会社 エー・アンド・デイ

998-2A-IJ

このたびは、エー・アンド・デイ分析用セミ・ミクロ電子天びん、HA202Mをお買い求めいただきまして、まことにありがとうございました。

本書は、エー・アンド・デイ電子天びんHA202M用に作成された取扱説明書です。

HA202Mは、最小表示0.01mgの分析用セミ・ミクロ電子天びんです。ワンタッチのオート・キャリブレーション機能や温度変化を自動感知して自動キャリブレーションするオートセルフ・キャリブレーション機能を標準装備し、高確度の分析計量を行なう事ができます。

又、従来の常識を破った天びん本体の前面からの計量を可能にしたほか、斬新な円筒形フォルムのため、ゆったりしたひょう量室を持ち、操作性を向上させました。

そのほか、計量単位きりかえ機能やオプション類の接続による拡張機能を装備し、お客様の要求に十分お応えできることと確信いたします。

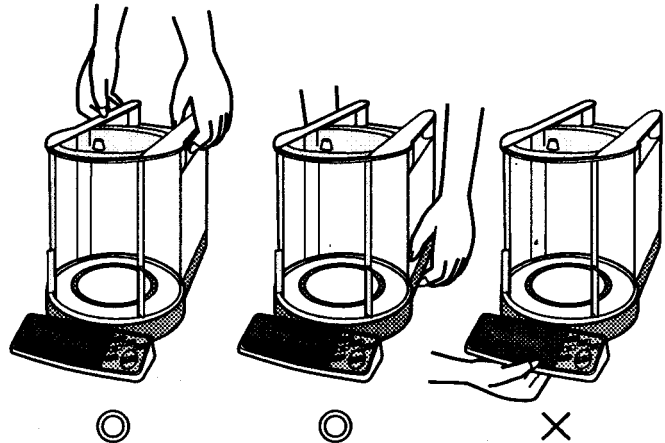
高精度分析用電子天びんHAシリーズをご理解いただき、十分にご活用いただくために、本電子天びんのご使用前に本取扱説明書をよくお読みください。

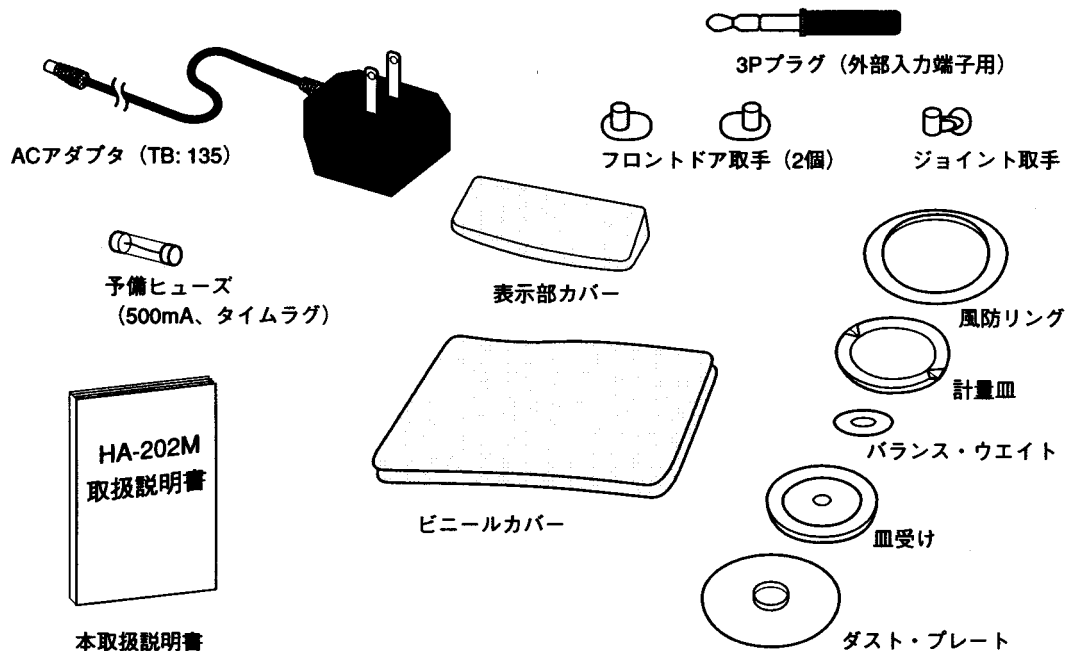
HAシリーズ

1. 商品構成と設置

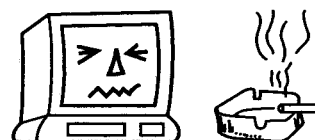
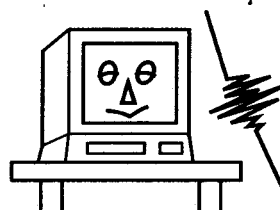
商品構成

本体

本製品は精密機器ですので、開梱時、特に天びん本体の持ち方には気をつけてください。なお将来的に天びんを運搬する事が考えられる場合は、梱包材を残しておくと便利です。

▶ 箱の中には、この説明書の他に次のものが入っています。

付属品

設置条件

電子天びんHAのもっている性能を十分に活用するために、できるだけ下記の設置条件を守るようにしてください。

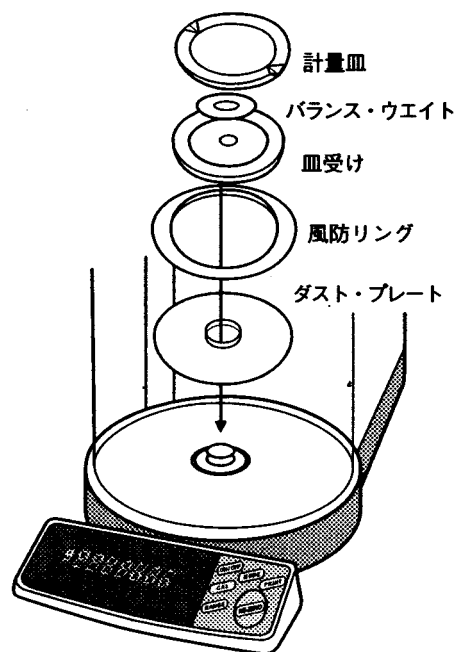
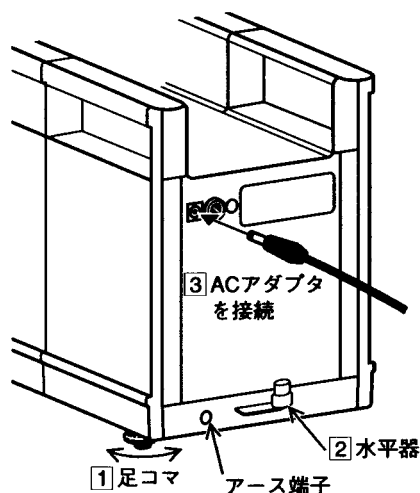
- ☐ 天びんは水平に設置してください。（天びん後部の水平器で確認）
- ☐ 理想的な周囲温度は20℃±2℃、湿度は45～60%RHとなっています。
- ☐ 計量する部屋は塵埃の少ない部屋にしてください。

- ☐ 天びんを載せる台は堅固な盤を使用してください。（石盤が理想です）

- ☐ 部屋の中央よりもすみの方で計量する方が振動が小さく適しています。
- ☐ 部屋の出入口は、温度変化や空気の流れの影響が比較的大きいので、出入口付近に天びんを設置しないようにしてください。
- ☐ エアコン等の近くに天びんを設置しないでください。
- ☐ 直射日光にあてないように設置してください。
- ☐ 磁気を帯びた機器を天びんの近くに置かないでください。

- ☐ 電力モータなどのノイズを発生しやすい機器の近くに天びんを設置しないでください。やむをえない場合は、アースをとってください。
- ☐ 天びん使用前には必ず1時間以上ウォーム・アップするか、または使用後、夜間ずっとスタンバイ状態（表示オフ状態2-5ページ参照）にしておいてください。

[illegible]

1

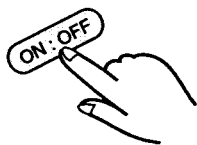
▶ 堅牢な台の上に電子天びんを置きます。（前ページ設置条件参照）

▶ 足コマ[1]を回して水平器[2]の気泡が赤い円の中央に位置するようにしてください。ダストプレート、風防リング、皿受け、バランスウェイト、計量皿を正しくセットしてください。

2

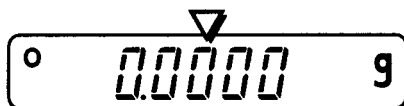
▶ ACアダプタのプラグを差し込みます。[3]

P FAIL

プラグを差し込むとパワーフェイル表示が出る事があります。→ 1-6ページ参照

3

▶ (ON : OFF) キーを押します。

- ○ すべての表示が点灯します。

- ○ その後、ゼロが表示されます。

4

▶ (RANGE) キーを押します。

- ○ 押す度に最小表示が切り換わります。

0.1mg ⇨ 0.01mg ⇨ 1mg ⇨（0.1mgへ戻る）

0.00000 g

この状態では、ウォームアップが十分でないので、計量値が不正確な事があります。ACアダプタを接続して1時間以上のウォームアップをしてください。
（0.01mgレンジの計量時は、特に注意してください。）

初めて天びんを設置したときは、1時間以上のウォームアップの後、オートキャリブレーションを一度行なってください。（「オートキャリブレーション」3-4ページ参照）

キーを押します。

電源について

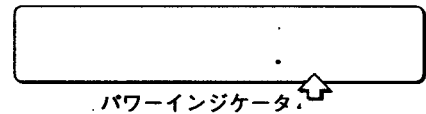
この電子天びんは、ACアダプタが接続されている限り、常に通電状態となっています。
この状態で天びんに悪影響を及ぼす事はありません。
天びん御使用前には必ず1時間以上通電状態（ウォームアップ）にしてください。

表示オフ状態

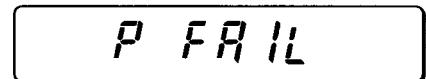
○ 天びんにACアダプタが接続されているときに表示がオフとなっているのは、**"表示オフ状態"**のためです。この場合、次の2通りの表示があります。

□ パワーインジケータ

最も右の小数点が点灯します。
表示オフとしたときは普通この表示となります。

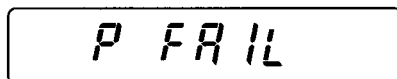
パワーインジケータ

□ パワーフェイル

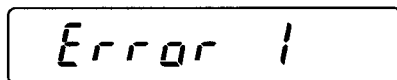
前回の計量中に電源が断されたこと（停電など）を表わします。

P FAIL

電源投入後のエラー表示

電源を供給したときやオンしたとき、天びんは動作に異常が無いか自己診断をします。異常があった場合は、エラー表示となります。

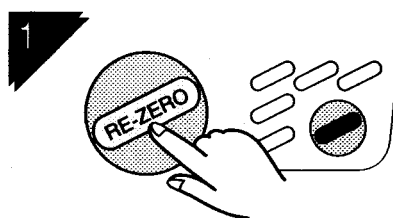
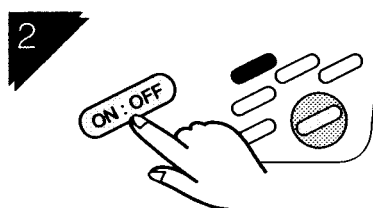
パワーフェイル

P FAIL

前回の計量中に電源が断たれたことを表します。
▶ (ON:OFF) キーを押してください。

不安定を示すエラー

Error 1

ゼロ表示になるまで、約15秒間、不安定状態が続くと"Error 1"表示となります。

▶ 計量皿がどこにも触れてない事を確認します。
正しくセットし直して、(ON:OFF) キーを押します。

▶ 皿が正常にセットされているにもかかわらず"Error 1"が出る場合は、使用環境によるエラーと考えられます。

(RE-ZERO) キーを押すとゼロに近い値が表示されます。1-3ページの設置条件をチェックし、特に空気の流れや振動を避けてください。

それでも"Error 1"が出るときは (ON : OFF) キーを押した後、内部設定"Cond ?co"を"Cond 3co"に変更してみてください。(内部設定変更5-3, 5-4ページ参照)
さらにエラーが継続するときは、修理を依頼してください。

計量皿エラー

Error 4

このエラーは、計量皿・皿受けが正しくセットされていないか、計量皿上に何か載った状態で (ON : OFF) キーを押したときに発生します。

▶ 皿受けと計量皿を正しくセットし、皿上のものを取り去ります。
エラーが継続する場合は、修理を依頼してください。

メモリ等のエラー

Error 5

Error 6

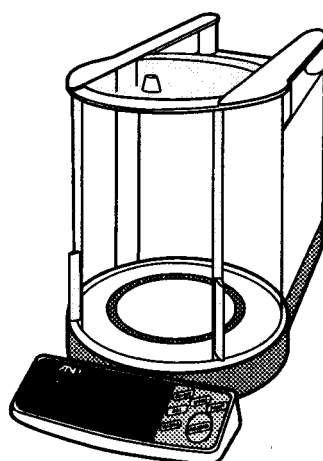
Error 7

Error 8

"Error 5"～"Error 8"は天びんのメモリ等のエラーです。

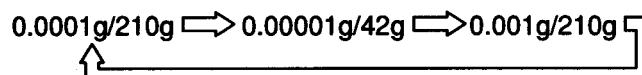
▶ 一度、ACアダプタを抜き、数秒後に再度電源を供給してください。
エラーが続くときは、修理を依頼してください。

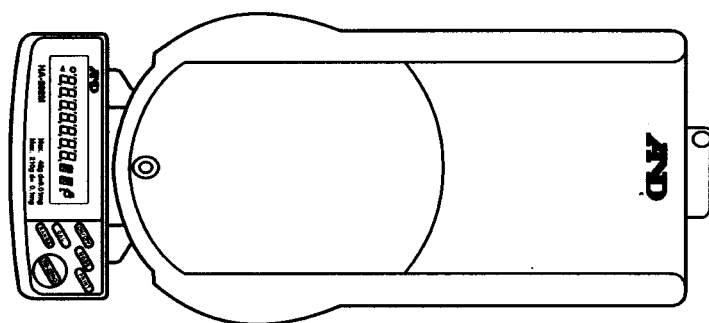
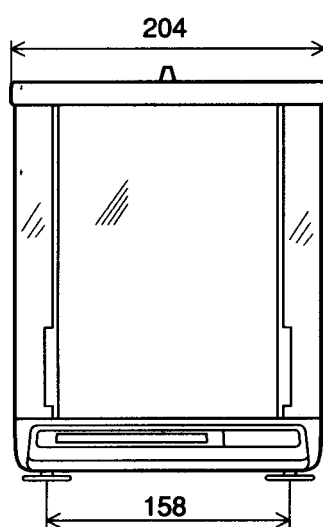
HAシリーズ

2. 各部の名称と各機能

仕様・外形

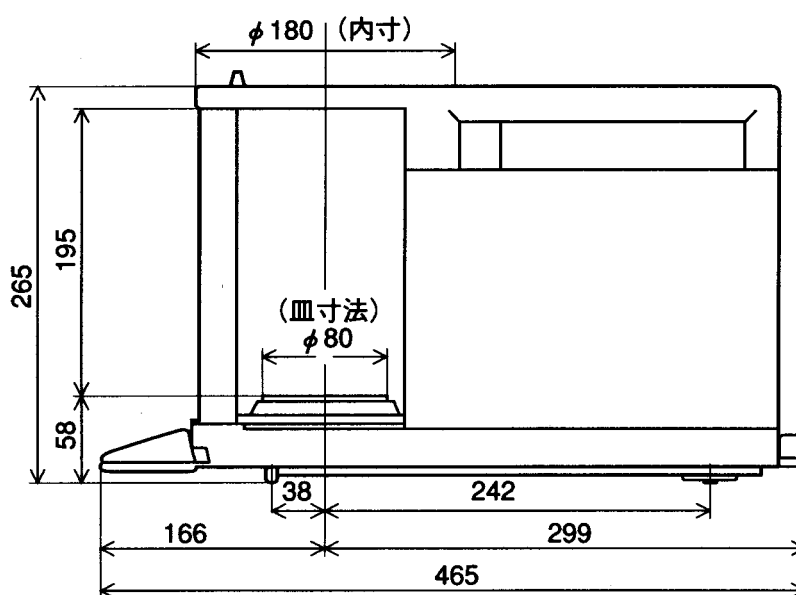
	HA-202M	
	0.1mgレンジ	0.01mgレンジ
最大ひょう量 *	210g	42g
最小表示 *	0.0001g	0.00001g
最大表示可能数	210.0009	42.00009
再現性（標準偏差）	0.0001g	0.00002g
直線性	±0.0002g	±0.00003g
安定所要時間（代表値）	約4秒	約8秒
感度ドリフト	±1ppm / ℃（10 ℃～30 ℃）　（校正をしない場合）	
動作温湿度範囲	5℃～40℃　RH85%以下	
表示間隔	表示安定時…約4回/秒、表示不安定時…約8回/秒（出荷時設定）	
計量皿寸法	φ80mm	
秤量室寸法	φ187×212（H）mm	
外形寸法	204（W）× 465（D）× 265（H）mm	
電源	DC15V（AC100V +10%, −15% 50/60Hz）約11VA	
重量	約8.0kg	

＊ 最小表示／最大ひょう量は、レンジキーにより次のように切換ります。

0.0001g/210g ⇨ 0.00001g/42g ⇨ 0.001g/210g ⇨（0.0001g/210g に戻る）

▶ 製品の仕様・外観は、改良のため予告なく変更する事がありますので、予めご了承ください。

外形・寸法

TOP VIEW

FRONT VIEW

SIDE VIEW

[illegible]

- □ 周囲温度の変化を感知し、内蔵分銅により自動的にキャリブレーション（校正）を行なうオート・セルフキャリブレーション機能を搭載しています。（このとき、感度ドリフトと直線性とを同時に補正します。）
- □ 秤量部の円筒形デザインにより前面からの計量が可能となり従来に比べて使いやすくなっています。
- □ 計量単位は、グラム (g) とミリグラム (mg) とがあります。
- □ 専用レンジキーにより、計量精度に応じたスピーディな計量がより手軽に行なえます。
- □ 外部入力端子により外部リゼロや外部プリント動作を行なう事ができます。また、この端子により、バイブロ・スプーン（別売）も接続できます。
- □ 比重の測定などが容易に行なえる床下計量金具を標準で装備しています。

オプション・別売品

○ OP-03（オプション）

お客様により装着可能なシリアルインターフェース［双方向RS232Cとカレントループ］です。

○ バイブロ・スプーン　AD-1651（別売品）

薬や染料等の微量採取、調配合用のハンディタイプの振動スプーンです。
周波数共振方式を採用し、110Hz～230Hzまでの可変が行なえます。
HAシリーズと接続する事により自動はかり込み計量ができます。
（なお目標重量の設定は、天びんHAのフロントパネルキーから入力したり、基準重量を実際に載せて設定したりできます。）

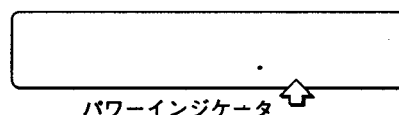
○ コンパクト・プリンタ　AD-8121（別売品）

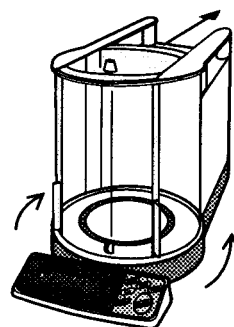
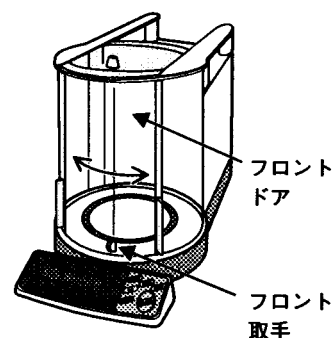
重量値、重量トータル、回数、標準偏差等を印字する事ができます。印字方式はインパクト式ドットマトリクス方式です。［統計演算機能付］

スタンバイ状態

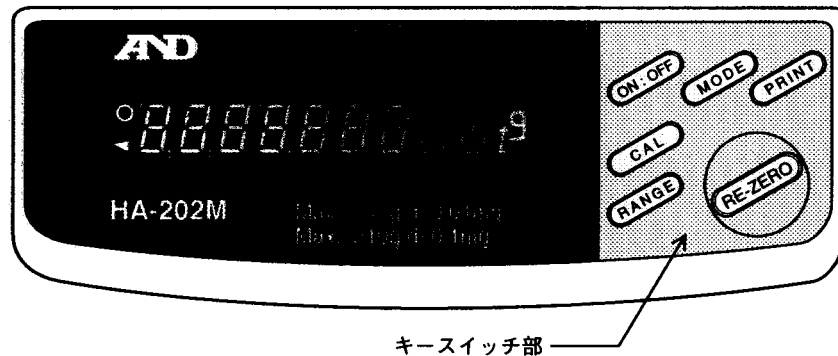
この電子天びんは、ACアダプタが接続されている限り、常に通電状態となっています。
この状態で天びんに悪影響を及ぼす事はありません。
天びん御使用前には必ず1時間以上通電状態（ウォーム・アップ）にしてください。

- **“スタンバイ状態”** とは、ACアダプタが接続されてかつ天びんの表示がオフの状態をさします。

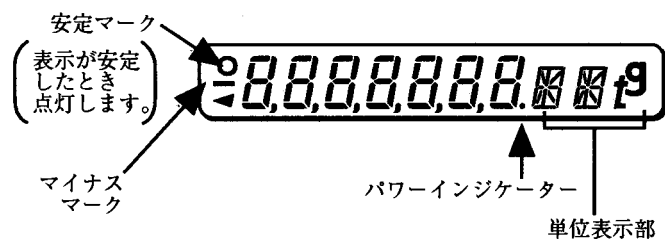
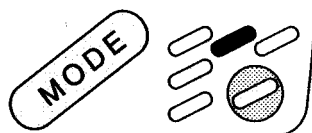
▶ 表示のオンとオフの切換えは (ON : OFF) キーを使用します。天びんがスタンバイ状態のときは、右端の小数点（パワーインジケーター）が点灯します。

ドアの開閉

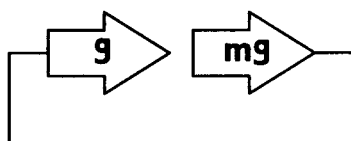
- ☐ ドアは必要な大きさだけ開けてください。（空気の流れの影響を小さくするため）
- ☐ できるだけ、すばやく開閉してください。

- ☐ フロント・ドアの開閉には付属のフロント取手をつけて使用すると便利です。

内部設定

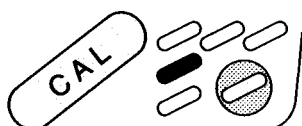
HAシリーズは、周囲の環境や使用目的に合せて天びん内部の設定を変える事ができます。
これらの設定は自由に変更可能で、ACアダプタを抜いても内部に記憶されています。
内部設定の一覧表は、5-2ページに、また変更方法は5-3ページに記載しております。
それぞれの設定の詳細は「**設定内容**」(5-4 ～ 5-13ページ)を参照してください。

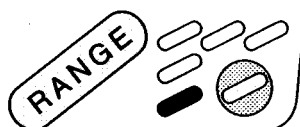
表示部とキ

キースイッチを押すときは、各スイッチの中央をしっかり押してください。“ピッ”という音で押された事が確認できます。
（ペンなどの先のとがったものは使用しないでください。）

ON：OFF キー　（オン：オフ キー）

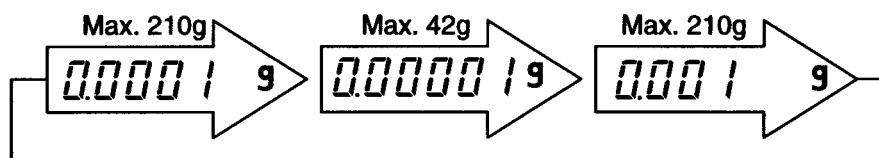
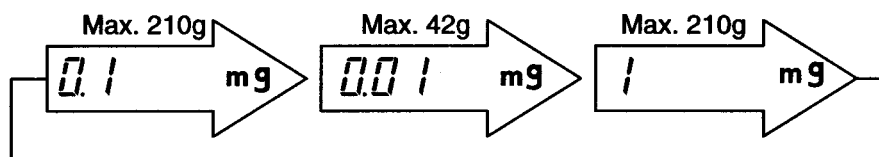
- ☐ (ON:OFF) キーは表示のオンとオフを切り換えます。ただし天びんの内部は (ON:OFF) キーにかかわらず、ACアダプタが接続されていれば通電状態となっています。
- ☐ 表示をオンすると、すべての表示が約10秒間点灯し、この間に2つの内蔵分銅が昇降して動作チェックが行なわれます。
- ☐ 表示内容は左側から、安定マーク‘O’、マイナスマーク、重量値を示す表示‘8.8.8.8.8.8.8.8’、また、右端の小数点は、パワーインジケーターとして通電状態を示します。次の3ケタの部分は単位を表示します。

MODE キー　（モードキー）

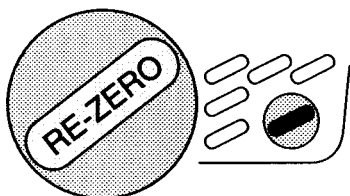
- ☐ （MODE）キーを押すと表示モードが変わります。
- ☐ 表示モードには、グラム‘g’、ミリグラム‘mg’があります。
  [1mg＝0.001g]
- ☐ 切変わる順序は次の通りです。

PRINT キー　（プリント キー）

- ☐ （PRINT）キーは、プリンタAD-8121（別売品）やコンピュータと接続したときに、データを転送するためのものです。
  なお、この場合は、シリアル・インターフェースOP-03（オプション）が別に必要です。
  (7-1ページ参照)

CAL キー　（キャリブレーション キー）

- ☐ （CAL）キーを押すと、キャリブレーション（校正）を行ないます。
  天びんを十分ウォームアップした後、皿の上に何も載ってない事を確認して（CAL）キーを押すと内蔵分銅（100g×2）が自動的に上下して天びんの校正が行なわれます。
  (キャリブレーション　3-1ページ参照)
- ☐ 厳密な計量を行なう場合は1日1回程度キャリブレーションしてください。
- ☐ なお、外気温が変化したときは、オート・セルフ・キャリブレーション機能（3-3ページ）により、キーに触れなくても全自動でキャリブレーションが行なわれます。

RANGE キー　（レンジ キー）

☐ (RANGE) キーを押すと最小表示と最大ひょう量とが切り変わります。

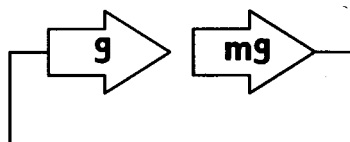
☐ 単位がグラムのとき

単位がミリグラムのとき

☐ (RANGE) キーによって最小表示を大きくすると、天びんの安定所要時間は短くなります。このため秤込み計量等がより簡単に行なえます。

☐ 0.01mgレンジでひょう量オーバ（42g以上）すると、自動で0.1mgレンジへ切り換わります（自動レンジ切換機能）。ただし、内部設定変更により、この機能をオフとする事も可能です。（内部設定“At-r　? C1” 5-3, 5-6ページ参照）

RE-ZERO キー　（リゼロ キー）

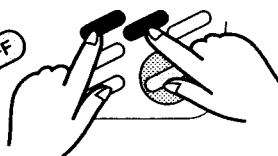
☐ (RE-ZERO) キーを押す事により表示をゼロにします。
この風袋引動作は、最大ひょう量まで行なう事ができます。

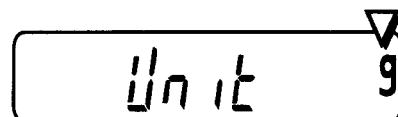
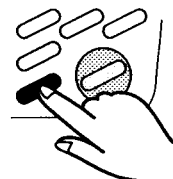
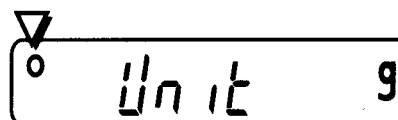
☐ 風袋容器に何も載ってないにもかかわらず表示がゼロからずれている場合は、(RE-ZERO) キーを押して表示ゼロとしてください。

単位の登録

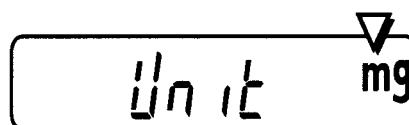
HAシリーズは、(MODE) キーを押す事によって2種の単位を表示できますが、次の操作によって、不要な単位を取り除いたり、単位表示の順序をかえたりする事が可能です。

設定単位の変更方法

操作の途中で通常のモードへもどるには、(ON:OFF) キーを押してください。

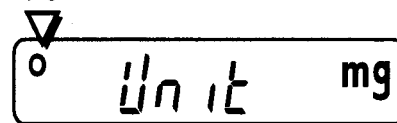
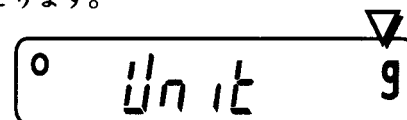
▶ 表示をオフの状態にしてから、(MODE) キーを押します。

▶ (MODE) キーを押したまま、(ON:OFF) キーを押してください。

○ "Un it g" が表示されます。

▶ グラム "g" を登録する場合は、ここで (RANGE) キーを押します。

○ 安定マーク "O" が点灯します。

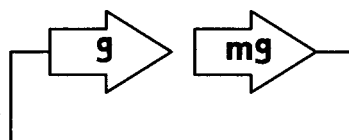
▶ (MODE) キーを押して、次の単位へ移ります。

○ "Un it mg"が表示されます。

5

▶ 次にミリグラム "mg" を登録する場合は、ここで (RANGE) キーを押します。

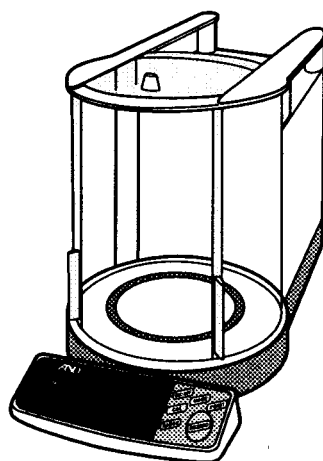
○ 安定マーク "O" が点灯します。

▶ "mg" を登録しない場合は、(MODE) キーを押しますと、単位 "o Unit g" へもどります。

6

このようにして、(MODE) キーと (RANGE) キーを用いて単位の設定作業を行ないます。

7

▶ 必要な単位設定が終了した後、(PRINT) キーを押してください。単位を登録して計量モードにもどります。

▶ 今設定した単位を登録したくない場合は、(ON:OFF) キーを押してください。表示オフへもどります。

HAシリーズ

3. キャリブレーション

HAシリーズのような高精度の電子天びんは、一般に設置条件（緯度や高度）や周囲環境（温度、湿度、大気圧）の影響を受け計量値に誤差が入る事があります。

HAシリーズでは内蔵または外部の基準分銅で天びんを校正する事（＝キャリブレーション）ができます。

キャリブレーションの方法は次の3通りがあります。

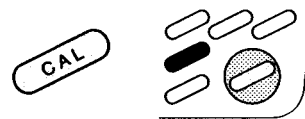
☐ **オートセルフ・キャリブレーション**

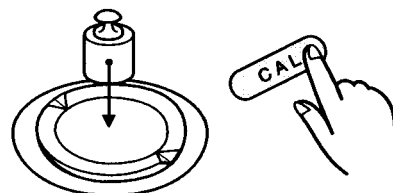
天びんHAは、常に周囲温度を監視しており、周囲の温度変化を天びんがとらえると内蔵分銅を使用してキャリブレーションを自動的に行ないます。（このとき、天びんの感度と直線性との両方の補正がなされます。）

周囲の温度変化が生じ、キャリブレーションが必要になると、天びんが使用中かどうか天びん自身が判断し、使用中でない状態が一定時間継続すると自動的にキャリブレーションを開始します。（キャリブレーション実行前に単位部は点滅しません。）
通常はこのオートセルフ・キャリブレーションによって天びんはいつも校正された状態となっています。

☐ **オート・キャリブレーション**

皿上に何も載ってない事を確認して、CAL キーを押すと天びんは内蔵分銅を使用してキャリブレーションを行ないます。（この場合、天びんの感度と直線性の両方の補正が行なわれます。）

天びんの設置条件を変えたときなど、好きなときにワンタッチ操作でキャリブレーションを行なう事ができます。

☐ **マニュアル・キャリブレーション**

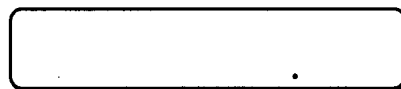
お客様のお手持ちの分銅で行なうキャリブレーションです。
（天びんの感度のみが補正されます。）

▶ キャリブレーション中は、特に振動・風の流れに注意してください。

▶ 天びんHAは、通常、オートセルフ・キャリブレーションによって常に校正された状態になっていますが、いつでもオート・キャリブレーションやマニュアルキャリブレーションを行なう事ができます。
ただし、内部設定によって、オートセルフ・キャリブレーションを禁止したり、すべてのキャリブレーションを禁止したりできます。（内部設定 "CAL ?C2" 5-3, 5-7ページ）

▶ 内部設定を変更して「キャリブレーション時に感度のみを補正する」事ができます。この場合は、すべてのキャリブレーションにおいて直線性は補正されません。しかし、0.01mgレンジでの感度キャリブレーションの確度が向上するので、0.01mgレンジのみの使用の場合に有用です。（内部設定 "CAL-L ?C2" 5-3, 5-7ページ）

▶ 天びんHAの内蔵分銅は100g分銅2つで構成されています。

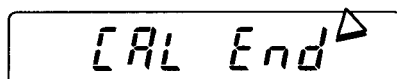
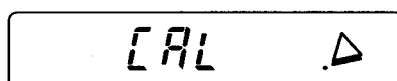
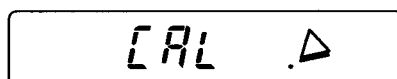
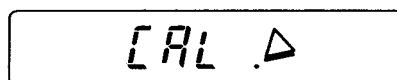
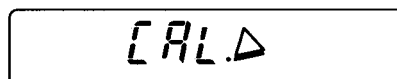
HAシリーズは、周囲の温度変化を天びん自身が検知し、内蔵分銅を用いて自動的にキャリブレーションを行ないます。
また、**内部設定** C2 “CAL C2” (5-3, 5-7ページ) によってこの機能の禁止も可能です。

電源が供給されていれば、表示オフの状態でもオートセルフ・キャリブレーション機能は働いており、自動的に校正が行なわれます。

1. 外気温の変化を天びんが検知すると、天びんは使用中でない状態を見計らってキャリブレーションを開始します。(計量皿の上に物が載っていると、天びんは使用中と判断し、キャリブレーションを行いません。常に校正された状態を保つため、未使用時は計量皿の上に何も載せないでください。)

   0.0000 g

2. 表示が “CAL” となって、自動的にキャリブレーションが開始します。

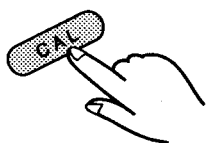
   ○ キャリブレーション中は順次表示が変化します。

   CAL
   CAL.
   CAL .
   CAL .
   CAL   .
   CAL End

3. キャリブレーションが終了すると、通常の計量状態にもどります。

1 1時間以上通電した後、皿の上の計量物をすべてとりさります。

0.0000 g

2 ▶ CAL キーを押します。

CAL
CAL.
CAL .
CAL .
CAL .
CAL End

- 表示が"CAL"となってキャリブレーションが開始します。
- キャリブレーション中は順次表示が変化します。

3 キャリブレーションが終了すると、通常の計量状態にもどります。

オート・キャリブレーションのチェック

内部設定のCAL-C オート・キャリブレーション後の自動チェック"CAL-C C2"(5-3, 5-7ページ参照)によって、キャリブレーションが正しく行なわれたかを自動的にチェックする事ができます。
自動チェック後、キャリブレーションの誤差を表示します。

誤差が±0.0002g以内であれば、正常です。
この範囲を越えるときは、「設置条件」(1-3ページ)をチェックしてください。

RE-ZERO キーを押す事により元の単位での計量にもどり、表示はゼロになります。

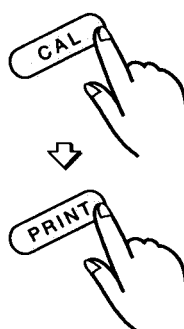
天びん出荷時の内部設定は、"CAL-C 0. C2" "自動チェックしない" となっています。

お手持ちの分銅を使用してキャリブレーションを行ないます。
使用できる分銅は、200g, 150g, 100g及び20gです。それぞれの器差補正範囲は「200g, 150g, 100g」のときは±15.0mgであり、「20g」設定のときは、±1.50mgです。

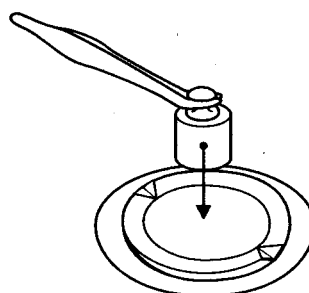
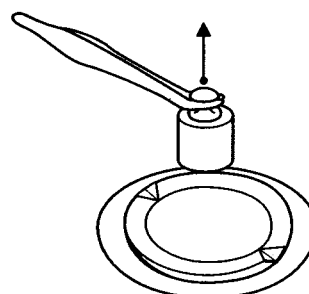
1 ▶ 1時間以上通電した後、皿の上の計量物をすべてとりさります。

0.0000 g

2 ▶ (CAL) キーを押し、続けて (PRINT) キーを押します。

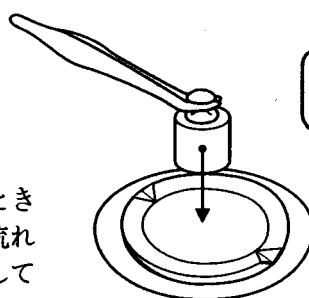
○ 使用する校正分銅の重量値を表示します。
（出荷時200.0000g）
設定重量を変更する場合は次ページを参照してください。

3 ▶ (RE-ZERO) キーを押します。

▶ "CAL F" が表示されたら、校正分銅を載せます。

○ "◂" が点灯し "CAL End" 表示となります。

▶ 校正分銅を降ろします。

通常の計量状態にもどります。

0.0000 g

▶ もう一度、分銅を載せて、分銅値に対して±2 digitに入っている事を確認して終了です。

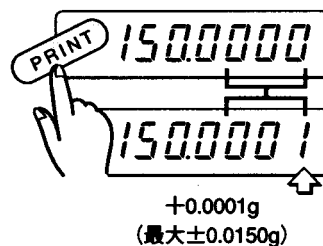
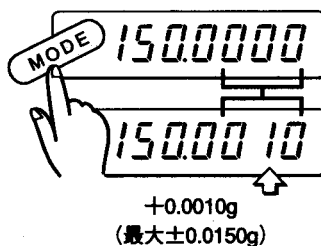
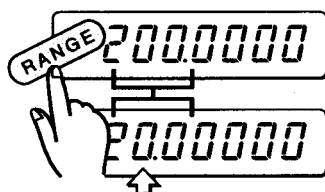
▶ ±2 digitに入っていないときは、周囲の振動・空気の流れをチェックして、やり直してください。

校正分銅の設定値の変更

校正分銅の設定値を変える場合は、前ページの手順2と手順3との間に以下の操作を行なってその値を変更します。

200g, 150g, 100g : ±0.0150g
20g : ±0.00150g

▶ (RANGE)キーを押すと200g, 20g, 100g, 150gと変わります。

▶ (MODE)キーを押すと10ディジットづつ変わります。

▶ (PRINT)キーを押すと1ディジットづつ変わります。

キャリブレーション時のエラー

エラー表示

-CAL E

CAL E

'-CAL E' はキャリブレーション時の重量が軽すぎると表示されます。

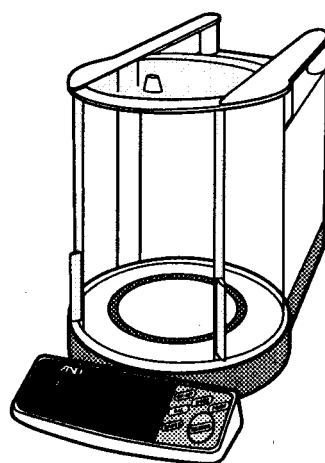
'CAL E' はキャリブレーション時の重量が重すぎると表示されます。

▶ 皿の上の計量物をすべてとり除いたかどうか、計量皿が正しく載っているか、分銅の重量値が設定値とあっているかなどをチェックしてから、(RE-ZERO)キーを押します。

CAL no

'CAL no' は振動などの環境によって天びんが不安定のためにキャリブレーションができない状態です。

▶ 振動や空気の流れをチェックして(RE-ZERO)キーを押します。
「設置条件」(1-3ページ)参照。

HAシリーズ
4. 計 量

計量手順

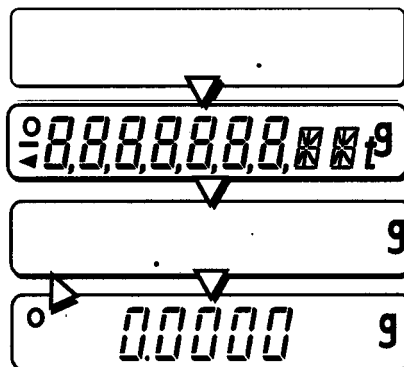
正確な計量をするためには、使用前必ず1時間以上ウォーム・アップし「**設置条件**」（1-3ページ）に注意してください。

1

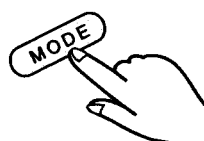
▶ (ON:OFF) キーを押します。

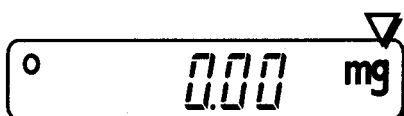
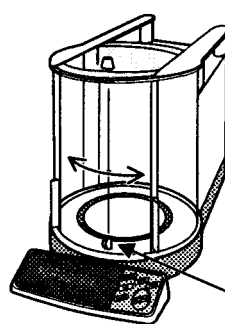
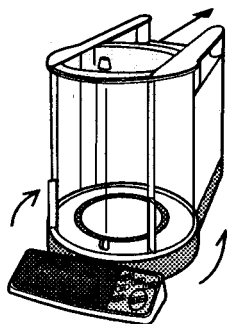
○ すべての表示が点灯します。

○ 安定状態となるまで表示がブランクします。

○ ゼロと安定マークが表示されます。

2

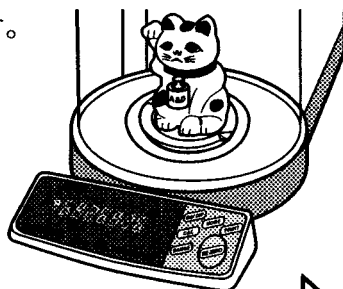
○ 最小表示を変える場合は、(RANGE) キーを押します。
(RANGEキー　2-9ページ参照)

3

○ 必要に応じて (MODE) キーを押し単位を選択します。

4

▶ ドアを必要なだけ開きます。

▶ 計量物を皿の中央に載せます。

▶ ドアを閉め、安定マークが表示されたら計量値を読みとります。

30.00000 g

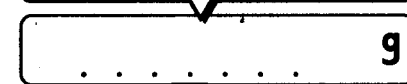
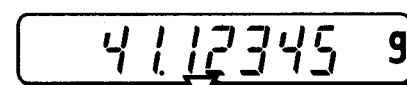
0.01mg [illegible]

0.01mgレンジで計量中に、最大ひょう量42gをオーバすると、自動で0.1mgレンジに切り換わります。

1

皿上に何も載っていない事を確認した上で、(RANGE) キーを押して0.01mgレンジを選択します。

2

42g以上の試料（例では60g）を載せます。

自動で0.1mgレンジへ切り換わります。

3

試料をとりさります。

0.1mgレンジのままです。

4

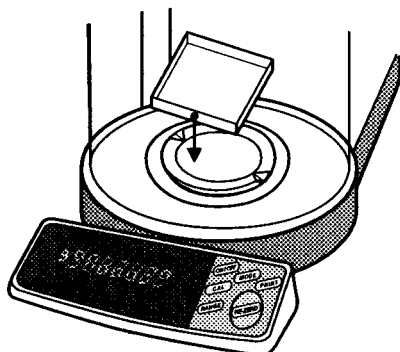
再び、0.01mgレンジで計量を行なう場合は、(RANGE) キーを押してください。

内部設定を変更して、「自動でレンジ切り換えをしない」設定とする事ができます。
この設定では、0.01mgレンジでひょう量オーバすると"E"表示となります。
内部設定「Rt-r ? C1」5-3, 5-6ページ。

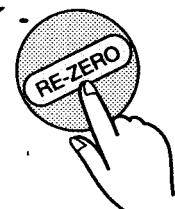
(ON:OFF) キーで表示オンとした直後は、通常0.1mgレンジで表示されます。（前ページ参照）
内部設定を変更する事により、「表示オン後、0.01mgレンジ」とする事もできます。
内部設定「SEL-r ? C1」5-3, 5-6ページ。

0.01mgレンジでの計量は、周囲の環境（特に空気の流れ）に十分注意してください。
その他、注意すべき点は「より精密な計量を行なうために」（4-6ページ）をご覧ください。

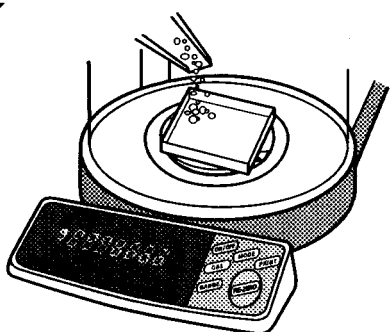
風袋を用いた計量

1

▶ 計量皿の上に容器（風袋）を載せます。

○ 風袋の重量が表示されます。
（例では0.01mgレンジ）

2

▶ (RE-ZERO) キーを押し風袋引します。

○ ゼロ表示となります。

3

▶ 目標重量まで試料を載せます。
別の試料を量るときは、そのたびに (RE-ZERO) キーを押して、計量します。

○ 試料の重量が表示されます。
この計量から抜けるには (ON:OFF) キーを押します。

! ▶ 0.01mgレンジで風袋を用いた計量を行なう場合は、注意が必要です。
風袋の重さと試料の重さとが42g（0.01mgレンジでの最大ひょう量）を越えると、レンジは自動的に0.1mgレンジへ切り換わります。（4-3ページ参照）

計量時の[illegible]

計量皿のエラー

`-E g`

- 計量皿や皿受け、バランスウェイトが載ってないときの表示です。
- ▶ 正しくセットしてもエラーが継続するときは修理依頼してください。

過荷重のエラー

`E g`

- 計量物の重量が秤量を越えているときの表示です。
- ▶ 計量物をとりさってもエラーが続けば、修理依頼してください。

内部動作のエラー

`Error 0`

- 天びん内部の動作不良を示しています。
- ▶ 修理を依頼してください。

不安定を示すエラー

`Error 1`

- リゼロ動作中の天びんが不安定のためにゼロ表示にならない事を表します。
- ▶ 振動や空気の流れをチェックして (RE-ZERO) キーを押します。「トラブル？」6-2ページ参照。

メモリ等のエラー

`Error 5`

`Error 6`

`Error 7`

`Error 8`

- ‘Error 5’ ～ ‘Error 8’ は天びんのメモリのエラーです。
- ▶ 一度、ACアダプタを抜き、再度電源を供給してください。
  エラーが続くときは、修理を依頼してください。

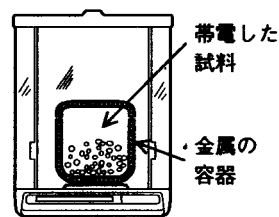
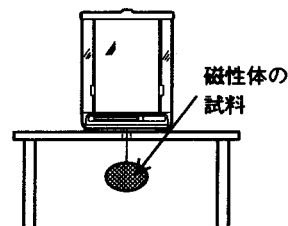
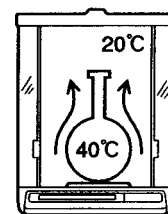
`....... g`

- ‘....... g’は、エラーではありません。
  自動レンジ切り換え機能が働いたときの表示です。0.01mgレンジからこの表示を経て、0.1mgレンジへ切り換わります。

HAシリーズの性能を十分に活用し、より精密な計量を行なうためには、下記の事項に注意してください。特に、0.01mgレンジでの計量は、下記事項に十分配慮してください。

- □ 天びんの設置場所や周囲環境を「**設置条件**」（1-3ページ）に合わせます。
ただし、安定した精密計量を行なうには、ウォームアップを4時間以上とってから御使用ください。

- □ 計量操作は丁寧に素早く操ってください。測定に時間がかかると計量室内の温湿度の変化、空気の乱れや試料の反応・湿度の吸収により誤差要因が多くなります。

- □ 静電気の影響により、計量誤差を生じる事があります。
周囲の湿度が45%以下になるとプラスチック等の絶縁物は静電気を帯びやすくなり、又、測定者が着用している衣服（特にセーターなど）も帯電しやすくなります。
解決方法としては、測定室の相対湿度を高くする事が挙げられますが、その他には、次のような対策があります。
  ① 試料を導電性の容器に入れて計量する。
  ② 測定者については、帯電しにくい衣服（帯電防止服）を着用する。

- □ 磁気の影響により誤差が入る事があります。磁性体（鉄など）を測定する場合は、床下計量によって天びん本体と試料とを遠ざけてください。（4-7ページ参照）

- □ 秤量室の温度と計量物（風袋を含む）の温度とに差があると、計量誤差が生じる事があります。例えば、20℃の秤量室に40℃のフラスコを入れると、対流が生じて本来の重さよりも軽く表示されます。計量物や風袋はできるだけ周囲の温度になじませてから測定してください。
又、この理由からフラスコ等は直接手で扱わないようにしてください。

- □ 測定結果には空気の浮力の誤差が含まれています。
空気の浮力は試料体積や大気圧、温度、湿度によって変わります。
精密な測定には浮力の補正を行なってください。詳細は当社まで連絡ください。

浮力の影響の例）

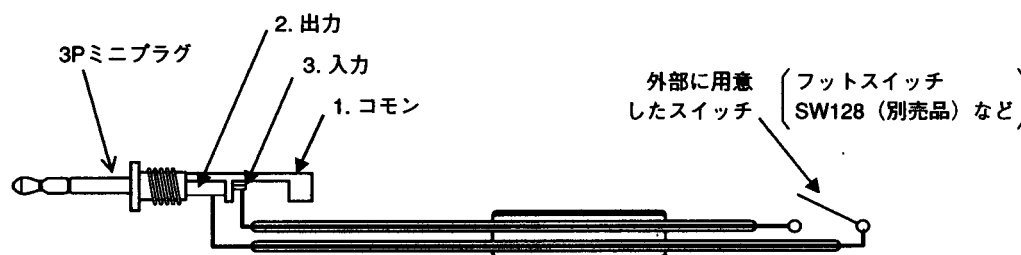
今、温度20℃、相対湿度60%、大気圧1000hpa（=mb）の条件のもとで、20gの分銅（比重8g／cm^3）を計量したとします。
ここで、大気圧のみが20hpa増えて、1020hpaに変化したとすると、空気の浮力が大きくなるために天びんの表示は、約0.06mg減少します。

大気圧	1000hpa	→	1020hpa
天びん表示	20.00000g	→	19.99994g

20℃
60%
20g分銅（8g／cm^3）

外部入力端子[illegible]リント動作

本体背面のEXT. SW（外部入力端子）を利用して、外部から“リゼロ”または“プリント”動作をさせる事ができます。またこの端子は、“バイブロスプーン　AD-1651”（別売品）と接続するときも使用します。(8-1ページ参照) EXT. SWはこれら3つの機能がありますが、天びん内部設定（5-1ページ）によってどれか1つを選択します。

以下“リゼロ”動作、または“プリント”動作を行なう方法を示します。

▶ 3Pミニプラグ（付属品）の2と3との間にスイッチを接続してください。
2-3がショートされたときにパネルのキー（(RE-ZERO) または (PRINT)）が押されたのと同じ動作を行ないます。

▶ 天びんの内部設定の“Cont c4”（5-3, 5-9ページ参照）によって (RE-ZERO)機能か (PRINT) 機能かを選択します。

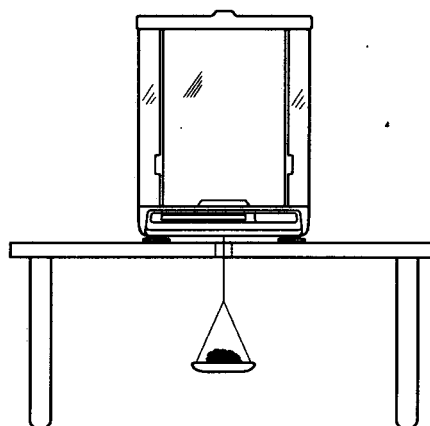
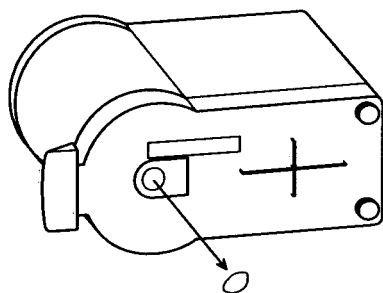
C4　設定の禁止・その他

□ Cont　? C4	外部入力端子の機能選択	
0・	RE-ZERO 機能	FC40:0
1	PRINT 機能	FC40:1
2	バイブロ・スプーンのコントロール機能	FC40:2

(表示: Cont)

床下計量

HAシリーズは標準で床下計量金具を装備しています。
床下計量は、比重の測定や磁性体の重量測定などに使われる計量方法です。

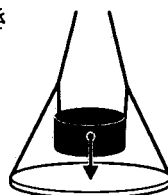
① 本体底面のキャップをはずすと、床下計量金具が見えます。
② 穴のあいた十分な強度をもつ台の上に天びんを設置します。
③ 図のように金具に糸などを通し適当な計量皿をつり下げます。
④ なお、装置周辺の空気の流れがないよう注意してください。

金属などの比重の測定は、水中における重量の減少分から求める事ができます。これは、水1gがほぼ1cm³である事（次ページの参考をご覧ください。）を利用しており、水中での重量減少分からその物質の体積を求めます。
（空気中での重さ）を（水中での重量減少分）で割ると比重（g/cm³）が算出されます。

床下計量による比重測定例

▶ 床下計量の準備が終ったら (RE-ZERO) キーを押して装置の重さをゼロとします。

○ ゼロ表示となります。

▶ 試料を皿の上に載せ、このときの値を記録します。

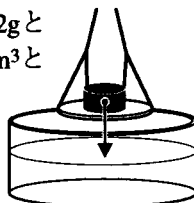
○ 本例では空中重量10gです。

3

▶ 試料をとりさり、皿を水中に入れてから、(RE-ZERO) キーを押して表示をゼロにします。

0.0000 g

4

▶ 4℃の水の中へ試料を入れた状態にします。

○ 本例では、天びんは −0.4662gと表示し、これはほぼ0.4662cm³となります。

-0.4662 g

5

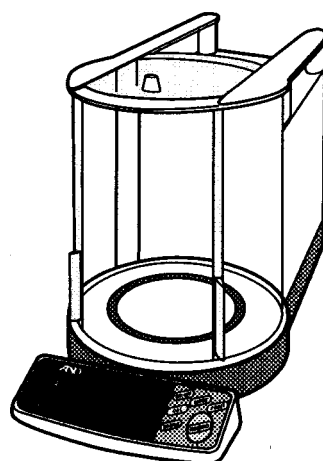
▶ 計算： $\frac{10.0000g}{0.4662cm^3} \approx 21.45g/cm^3$

この試料は、プラチナと予想できます。

[参考]

水の密度 (g/cm³)

0℃	0.99984 g/cm³
4℃	0.99997
10℃	0.99970
15℃	0.99910
20℃	0.99821
25℃	0.99705
30℃	0.99565

5. 内部設定

内部設定とは

HAシリーズでは、応答特性や表示の書換・データ出力方法などを使用環境や周辺機器にあわせられるよう各種の内部設定があります。

これらの設定値は自由に変更可能でACアダプタを抜いても内部に記憶されています。内部設定の一覧表は、下記の通りです。

▶ 「内部設定の変更方法」(5-3ページ)では、具体的な変更方法を、「設定内容　C0～C6」(5-4～5-13ページ)ではそれぞれの内部設定の詳細が説明されています。

▶ 内部設定を工場出荷時の設定に初期化したり、内部設定の変更を禁止したりする事もできます。C4「設定の禁止・他」のPF項を参照にしてください。(5-9ページ)

○ 内部設定の変更の際、左図のように項目と現在の設定および分類番号が表示されます。

C0 環境	Stb-b 安定検出幅	Cond 応答特性	trc ゼロトラック			
C1 表示	SPEEd 表示書換速度	Point 小数点	P-on オートスタート	SEL-r スタート時のレンジ	At-r 自動レンジの切換	
C2 キャリブレーション	CAL CALの選択	CAL-C 自動チェック	CAL-L 直線性の補正			
C3 オートリゼロ	Ar-0 オートリゼロ有無	Ar-b オートリゼロ幅	Ar-t 検出時間			
C4 設定の禁止・他	Cont 外部入力端子	bEEP ブザー	PF 設定変更の禁止			
C5 データ出力	Print モードの選択	AP-P オートプリント極性	AP-b オートプリント幅	COdE データ番号	PAUSE データ送出間隔	At-F オート紙送り
	Ar-d 出力後のリゼロ					
C6 シリアルインタフェース	bPS ボーレート	PAr パリティ	bit データ長	StoP ストップビット	Cr-LF ターミネータ	tYPE データフォーマット
	t-UP タイムアウト	dP 小数点コード	E-Cod エラーコード	CtS CTSの制御		

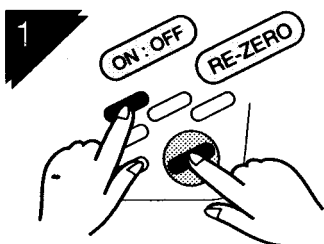
シリアルインタフェースOP-03(オプション)が装備されてないと表示されません。

内部設定する手順

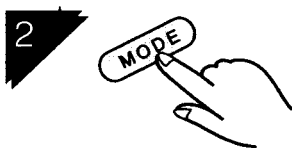
- □ 設定“PF C4”（5-9ページ）によって変更禁止状態となっている場合は、内部設定の変更はできません。
  この項目が禁止状態“PF 1.C4”のときは“PF 0.C4”に変えてください。

- □ 設定“PF ?C4”（5-9ページ）によって、“PF 2.C4”の設定動作を行なう事により、すべての内部設定は、出荷時の状態に初期化されます。

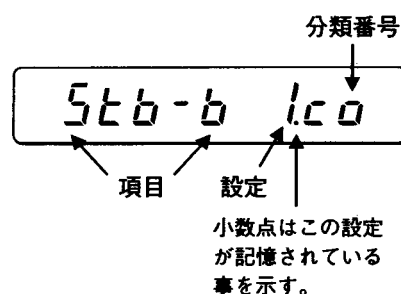
- □ 変更途中で (ON : OFF) キーを押すと、内部設定は変更されず、計量モードへもどります。

1

▶ 表示オフ状態にした後、(RE-ZERO) キーを押しながら (ON : OFF) キーを押します。

○ すべての表示が点灯します。

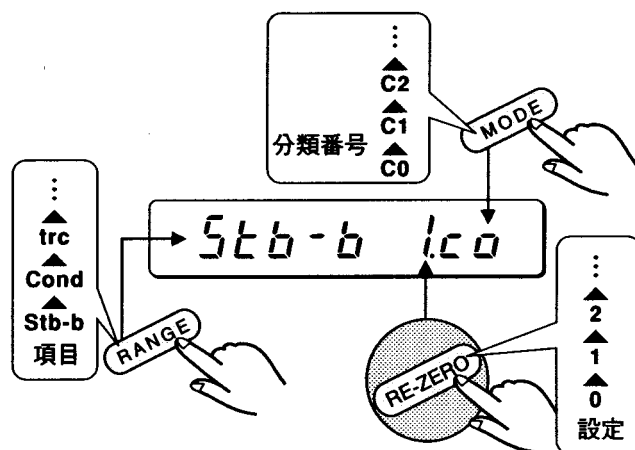
2

▶ (MODE) キーを押しますと内部設定モードに入ります。

○ 約1秒間プログラムのバージョンが表示された後、項目、設定、分類番号が表示されます。

3

▶ 右図のように、これらのキーを用いて内部設定を変更します。

○ 現在内部に記憶されている設定値には、その数字桁の小数点が点灯します。

○ 項目、設定、分類番号はそれぞれ環状になっています。
キースイッチを押し過ぎて目的の箇所を通過したときでもさらにそのキーを押し続ければ元にもどります。

4

▶ 以上の変更操作が終了したら、(PRINT) キーを押してください。新しい設定が内部に記憶され、計量モードにもどります。

[illegible]内容 C[illegible]

C0 環 境

□ Stb-b ? C0	安定検出幅 ○ 表示の変動が約1秒の間“Stb-b”で設定された幅の中にあると、安定マークが点灯します。	
0・	狭い幅（約1 ディジット ※）	FC00:0
1	普通の幅	FC00:1
2	広い幅（約3ディジット）	FC00:2

表示：Stb-b

※ 表示されている数字の最も小さい変化量を1ディジットといいます。
例えば、(RANGE)キーによって、最小表示0.1mgで表示しているときの1ディジットは0.1mgですが、最小表示0.01mgで表示しているときの1ディジットは0.01mgとなります。（(RANGE)キー …2-9ページ参照）

□ Cond ? C0	応答特性／環境 （なお、はかりとりを行なう場合は“Cond 0”が最適です。）	
0	非常に速い応答／非常に良い環境 0．1mgレンジにて約4秒	FC01:0
1	速い応答／良い環境	FC01:1
2・	普通の応答／普通の環境	FC01:2
3	やや遅い応答／やや悪い環境 0．1mgレンジにて約8秒	FC01:3

表示：Cond

“・”は出荷時の設定です。

<table>
<tr><td>□ trc　　? C0</td><td>ゼロトラック時間
○ 天びんは一般に、周囲の温度、湿度、大気圧等の変動によってゼロ点がゆっくり変化してゆく事があります。
このため、HAはゼロトラック機能により、このゆっくりしたゼロ点の変動を吸収し、ゼロ点を安定させています。
trcで定められる時間周期で、ゼロ点変化分が1ディジット以下の場合は、表示はゼロのままとなります。
非常に軽い試料を測定する場合は、“0” 又は “1” を選択してください。</td></tr>
</table>

trc			
	0	ゼロトラック　オフ	FC02:0
	1	ゼロトラック時間…約3秒　／効き…弱	FC02:1
	2・	約1．5秒／　普通	FC02:2
	3	約0．5秒／　強	FC02:3

“・” は出荷時の設定です。

□ SPEEd ? C1	表示書換スピード	
0 •	安定時はノーマル、非安定時のみ高速	FC10:0
1	ノーマル（1秒に約4回）	FC10:1
2	常時高速（1秒に約8回）	FC10:2

□ Point ? C1	小数点の表示	
0 •	ポイント（.）	FC11:0
1	カンマ　（,）	FC11:1

□ P-on ? C1	オートスタート機能	
0 •	オートスタートしない	FC12:0
1	オートスタートする （計量スタート時に（ON : OFF）キーを押す必要がありません。電源が供給されると自動的に計量がスタートします。自動機械に組み込む時などに有効です。）	FC12:1

□ SEL-r ? C1	表示オン後のレンジ選択	
0 •	表示オン後、0.1mgレンジとなる	FC13:0
1	表示オン後、0.01mgレンジとなる	FC13:1

□ At-r ? C1	自動レンジ切換機能	
0	自動でレンジ切換をしない （0.01mgレンジにて42gをオーバーすると、“E”表示し、レンジは変わらない。）	FC14:0
1 •	自動でレンジ切換を行なう （0.01mgレンジにて42gをオーバーすると、自動で0.1mgレンジに切り換わる。）	FC14:1

“•”は出荷時の設定です。

CAL

□ CAL ? C2	キャリブレーションの選択	
0・	すべてのキャリブレーションを許可 (3-2ページ参照)	FC20:0
1	オートセルフ・キャリブレーションのみ禁止 (周囲温度が変化しても何も警告しない。 CAL 1 とCAL 2 は同じ機能。)	FC20:1
2	オートセルフ・キャリブレーションのみ禁止 (周囲温度が変化しても何も警告しない。)	FC20:2
3	すべてのキャリブレーションを禁止	FC20:3

CAL-C

□ CAL-C ? C2	オートキャリブレーション後の自動チェック	
0・	オートキャリブレーション後　自動チェックしない	FC21:0
1	オートキャリブレーション後　自動チェックする (自動チェックは、オートセルフ・キャリブレーションやマニュアル・キャリブレーションのときは動作しません。)	FC21:1

CAL-L

□ CAL-L ? C2	キャリブレーション時の直線性補正	
0	キャリブレーション時に直線性を補正しない。 感度のみの補正がかかる	FC22:0
1・	キャリブレーション時に直線性の補正も行なう。 感度と直線性の両方の補正がかかる (なお、マニュアルキャリブレーションでは、この設定にしても直線性の補正はされません。)	FC22:1

“・” は出荷時の設定です。

☐ Ar-0	? C3	ゼロ付近でのオートリゼロ機能	
Ar-0	0・	オートリゼロしない	FC30:0
	1	オートリゼロする （一定時間（Ar-t で選択）の間にゼロ付近で一定幅（Ar-b で選択）の中で計量値が継続したとき自動的にリゼロ動作をします。）	FC30:1

☐ Ar-b	? C3	ゼロ付近と判断する大きさの選択	
-Ar-b	0・	±5 ディジット	FC31:0
	1	±50 ディジット	FC31:1
	2	±500 ディジット	FC31:2

☐ Ar-t	? C3	ゼロ付近と判断する時間の選択	
Ar-t	0・	0.5 秒	FC32:0
	1	1 秒	FC32:1
	2	2 秒	FC32:2
	3	4 秒	FC32:3

“・” は出荷時の設定です。

C4

□ Cont	? C4	外部入力端子の機能選択
Cont (表示)		
0・	RE-ZERO 機能　(4-6ページ参照)	FC40:0
1	PRINT 機能　(4-6ページ参照)	FC40:1
2	バイブロ・スプーンのコントロール機能 (8-2ページ参照)	FC40:2

□ bEEP	? C4	ブザー音
bEEP (表示)		
0	ブザー鳴らさない	FC41:0
1・	ブザー鳴らす (フロントパネルのキーが押されたときなど)	FC41:1

□ PF	? C4	設定の変更禁止／内部設定の初期化
PF (表示)		
0・	内部設定を変更できる	FC42:0
1	内部設定を変更できない(禁止) この設定を“1”にしたときは、内部設定の変更はできません。一度“0”にもどして、初めて内部設定の変更が可能になります。	FC42:1
2	この設定“2”について、(PRINT)キーで記憶させると、すべての内部設定(C0～C6)が初期化され、出荷時の設定となります。 この PF 自身も“0”にもどります。	FC42:2

“・”は出荷時の設定です。

C5における設定は、シリアル・インタフェースOP-03が装着されているHAシリーズで使用されます。詳しくは7-1〜7-24ページをご覧ください。

□ Print	? C5	データ出力モードの選択	
Print	0・	キー・Aモード：表示が安定しているときのみPRINTキーを受付け、1データ送出します。	FC50:0
	1	キー・Bモード：常にPRINTキーを受付けますが、安定になった後1データ送出します。	FC50:1
	2	オートプリント・A：ゼロから一定の幅（オートプリント幅）以上はなれた値で安定したとき1データ送出します。いったん送出した後は、表示値がオートプリント幅以内に戻ることによって次の送出が可能になります。	FC50:2
	3	オートプリント・B：前回送り出した値から一定の幅（オートプリント幅）以上はなれた値で安定したとき1データ送出します。	FC50:3
	4	ストリーム・モード：表示の書換えごとに自動的に連続してデータの送出を行ないます。	FC50:4
	5	コマンド・モード：コンピュータなど外部からのコマンド（命令）によってデータの送出を行ないます。データ送出の他に多くのコマンドがあり、外部から天びんを制御することが可能となります。	FC50:5

□ AP-P	? C5	オートプリント極性 （オートプリントA／Bで送出できるデータの極性 +／- を選択）	
AP-P	0・	プラス時のみ送出	FC51:0
	1	オートプリントAの時：プラス・マイナス両方可 オートプリントBの時：マイナス時のみ送出	FC51:1

□ AP-b	? C5	オートプリント幅 （オートプリントA／Bで送出可能となる幅の選択）	
AP-b	0・	10 ディジット	FC52:0
	1	100 ディジット	FC52:1
	2	1000 ディジット	FC52:2
	3	10000 ディジット	FC52:3
	4	100000 ディジット	FC52:4

“・”は出荷時の設定です。

□ COde	? C5	データ番号の送出	
CОdE	0・	データ番号を送出しない	FC53:0
	1	データ番号を送出する （重量データに先立ちデータ番号を送出します。1データ送出後、データ番号は自動的に1ずつ大きくなります。）	FC53:1

□ PAUSE	? C5	データ送出間隔	
PAUSE	0・	データ送出間隔をおかない	FC54:0
	1	データ送出間隔をおく （プリンタAD-8121と接続するときはプリンタが連続して印字できるように'PAUSE'の設定値を「1」にしてください。）	FC54:1

□ At-F	? C5	オート紙送り機能	
At-F	0・	オート紙送りしない	FC55:0
	1	オート紙送りする （プリンタAD-8121 と接続するとき、データ送出の1秒後に<CR> <LF> のみを送出して、紙送りされます。ストリームまたはコマンドモードでは機能しません。）	FC55:1

□ Ar-d	? C5	データ出力後のオートリゼロ （キーA／BまたはオートプリントA／Bにおいて、データ送出後自動的にリゼロ動作をするか否かを選択します。）	
Ar-d	0・	データ出力後　オートリゼロしない	FC56:0
	1	データ出力後　オートリゼロする	FC56:1

“・”は出荷時の設定です。

C6における設定は、シリアル・インタフェースOP-03が装着されているHAシリーズで使用されます。詳しくは7-1〜7-24ページをご覧ください。

□ bPS	? C6	ボーレート	
bPS	0	600 ボー	FC60:0
	1	1200 ボー	FC60:1
	2・	2400 ボー　　[AD-8121 のとき指定]	FC60:2
	3	4800 ボー	FC60:3
	4	9600 ボー	FC60:4

□ PAr	? C6	パリティ	
PAr	0・	EVEN　（イーブン）	FC61:0
	1	ODD　（オッド） （データ長が8ビットの時は自動的にパリティなしとなります。）	FC61:1

□ bit	? C6	データ長	
bit	0・	7ビット（パリティは必ずつけてください。）	FC62:0
	1	8ビット	FC62:1

□ StoP	? C6	ストップビット	
StoP	0・	1ビット	FC63:0
	1	2ビット	FC63:1

□ Cr-LF	? C6	ターミネータ （送信・受信 共に設定されます。）	
Cr-LF	0・	<CR> <LF>	FC64:0
	1	<CR>	FC64:1

"・" は出荷時の設定です。

☐ tYPE	? C6	データフォーマット （送出する重量データのフォーマットを選択します。 詳しくは「重量データの出力フォーマット」7-9ページ参照。）	
tYPE	0・	A&D標準フォーマット	FC65:0
	1	DP（ダンプ・プリント）フォーマット	FC65:1
	2	KFフォーマット	FC65:2

☐ t-Up	? C6	コマンド受信時のタイムアウト検出	
t-UP	0・	タイマー　オン　（タイムアウトを検出する。）	FC66:0
	1	タイマー　オフ　（タイムアウトを検出しない。）	FC66:1

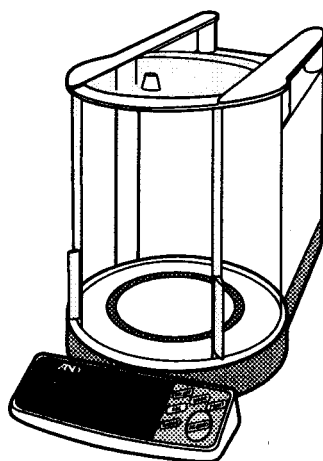
☐ dP	? C6	小数点コード（送出される小数点のASCIIコードの選択）	
dP	0・	2EH（ポイント .）	FC67:0
	1	2CH（カンマ　,）	FC67:1

☐ E-Cod	? C6	コマンドモードでの“AK”とエラーコードの送出	
E-Cod	0・	送出しない	FC68:0
	1	送出する （天びんはコマンドモードで“AK”やエラーコードを送出します。）	FC68:1

☐ CtS	? C6	CTSの制御 （CTSの制御やRTSのチェックを選択します。）	
CtS	0・	パソコンやプリンタAD-8121に接続するときの設定です。通常はこの設定で使用します。	FC69:0
	1	ストリームモードでRTSをマイナスにするとデータがストップする設定です。（7-3, 7-5ページ参照）	FC69:1

“・”は出荷時の設定です。

HAシリーズ

6. トラブルの対処と保守

トラブル

☐ **表示が安定しない**

- 天びん台が不安定ではありませんか。しっかりした台を使用してください。
- 風防リングや計量皿が正しくセットされていますか。
- 天びんのドアは正しく締めてありますか。すきま風が入らないようにしてください。
- 天びん周囲の空気の流れはありませんか。できるだけ空気の流れは止めるようにしてください。
- ウォームアップは1時間以上行ないましたか。（0.01mgレンジでは環境によってウォーム・アップに2時間程度かかる事もあります。）
- 以上、チェックの上、必要に応じて内部設定“Cond C0”を設定 [3]. に変更してください。（変更方法は5-3ページ参照）
- それでも表示が安定しないときは、修理を依頼してください。

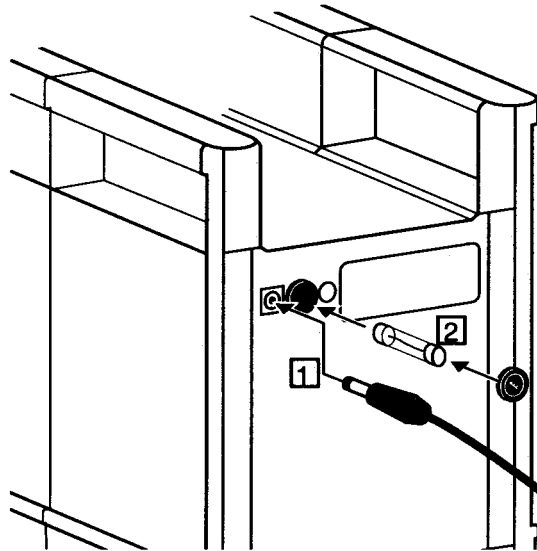
☐ **計量値に再現性がない。明らかに誤った値を示す。**

- 天びんが水平に保たれていますか。水平器でチェックしてください。
- キャリブレーションは振動・風のない所で行なわれていますか。
- 試料を載せるまえに必ず (RE-ZERO) キーによりゼロにしていますか。
- 試料が天びんのドアなどに接触していませんか。
- 試料を皿の中央に載せていますか。皿の端の方に載せると誤差が入る事があります。
- 試料が静電気によって帯電していませんか。又は、測量者の衣服が帯電していませんか。試料を導電性の容器に入れて計量したり、帯電防止服を着用するなどの対処をしてください。（4-6ページ参照）
- 試料は鉄などの磁性体ですか。HAシリーズは磁石を用いた構造をしており、磁性体を計量すると誤差が入る事があります。この場合は、床下計量を行なってください。（4-8ページ参照）
- 秤量室の空気と試料・風袋とに温度差はありませんか。
  試料・風袋を周囲の温度になじませてから計量してください。（フラスコなどは、直接手で扱わないようにしてください。）（4-6ページ参照）
- データを取る際、その日の空気密度はチェックしていますか。
  大気圧、温度、湿度が変化すると、空気密度が変わって試料の空気浮力が変わり、計量結果に信頼性がなくなる事があります。これは、特に0.01mgレンジのときに注意が必要です。（4-6ページ参照）
- 以上チェックしても天びんの再現性がないときは、修理を依頼してください。

□ ACアダプタを差し込んでも、パワーインジケーター（右端の小数点）が点灯しない。

(ON : OFF) キーを押しても表示が反応しない。

○ 下図の要領で天びん背面のヒューズを交換します。

ヒューズの交換

1. ACアダプタのケーブルを天びん本体から抜いてください。[1]
2. ヒューズホルダーを押しながら左に半回転し、キャップごと抜いてください。
3. キャップに新しいヒューズ（500mA，タイムラグ）をさした後、キャップの突起をホルダーに合わせて、押しながら右に半回転してください。[2]
4. 交換後、再びヒューズが切れたときは、修理を依頼してください。

エラー表示とその対策

パワーフェイル

P FAIL

前回の計量中に電源が断たれたことを表わします。

▶ (ON : OFF) キーを押してください。

内部動作のエラー

Error 0

“Error 0”は天びん内部の動作不良を示しています。

▶ 修理を依頼してください。

不安定を示すエラー

Error 1

“Error 1”はリゼロ動作中に天びんが不安定のためにゼロ表示にならない事を表します。

▶ 振動や空気の流れをチェックして (RE-ZERO) キーを押します。「トラブル？」6-2ページ参照。

計量皿エラー

Error 4

"Error 4"は計量皿、バランスウェイト、皿受けが正しくセットされていないか、計量皿上に何か載った状態で(ON : OFF)キーを押したときに発生します。

▶ 皿受け、バランスウェイト、計量皿を正しくセットし、皿上のものを取り去ります。
エラーが継続する場合は、修理を依頼してください。

メモリ等のエラー

Error 5

Error 6

Error 7

Error 8

"Error 5"～"Error 8"は天びんのメモリ等のエラーです。

▶ 一度、ACアダプタを抜き、数秒後に再度電源を供給してください。
エラーが続くときは、修理を依頼してください。

計量皿エラー

-E g

"-E"は計量皿や皿受け、バランスウェイトが載ってないときの表示です。

▶ 正しくセットしてもエラーが継続するときは修理を依頼してください。

過荷重のエラー

E g

"E"は計量物の重量が秤量を越えているときの表示です。

▶ 計量物をとりさってもエラーが続けば修理を依頼してください。

キャリブレーションエラー

-CAL E

CAL E

"-CAL E"はキャリブレーション時の重量が軽すぎるときに表示されます。

"CAL E"はキャリブレーション時の重量が重すぎるときに表示されます。

▶ 皿の上の計量物をすべてとり除いたかどうか、計量皿が正しく載っているか、分銅の重量値が設定値と合っているかなどをチェックしてから、(RE-ZERO) キーを押します。

CAL no

"CAL no" は、振動などの環境によって天びんが不安定のためにキャリブレーションができない状態です。

▶ 振動や空気の流れをチェックして (RE-ZERO) キーを押します。
「設置条件」（1-3ページ参照）。

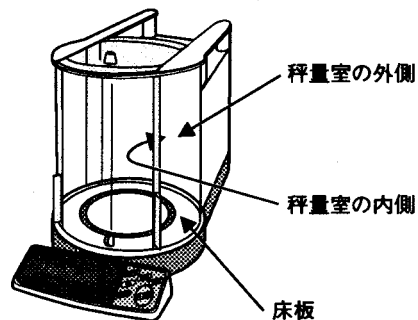
. . . . g

"....... g"表示は、エラーではありません。

0.01mgレンジにて、自動レンジ切換機能が働いているときの表示です。
この表示後は自動で0.1mgレンジへ変わります。
4-3ページ参照。

保守

□ 手入れの方法

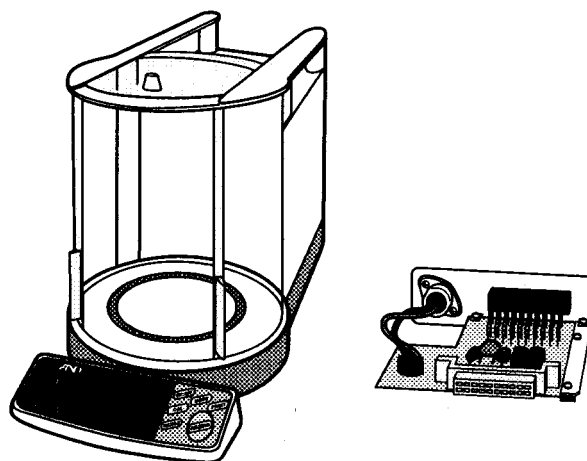
- 秤量室内は特に清潔に保ってください。計量皿に試料等が付着していると測定誤差の原因になります。
- 本体の汚れがひどいときは柔らかい布で拭いてください。シンナーなどの溶剤は絶対に使用しないでください。
- ドアガラス、皿、床板（ガラス製）の汚れがひどいときは、次のようにして手入れをしてください。
  - ひょう量室の外側と、床板ついては、アルコールを用いて拭きとってください。
  - ひょう量室の内側（ただし、床板を除く）は、アルコールの使用は避け、柔らかい布で拭いてください。この部分は、帯電防止剤が塗布してあります。

□ 表示の明るさにむらがあるとき

天びんを長時間使用しなかったときは、表示の明るさにむらがでる事があります。この場合は以下の手順でエージングを行なえば回復します。

- 表示オフにしてください。
- (RE-ZERO) キーを押したまま (ON:OFF) キーを押してください。
- すべての表示が点灯し続けます。
- このまま数時間放置してください。
- (ON:OFF) キーを押せばこの状態は解除され、表示オフになります。

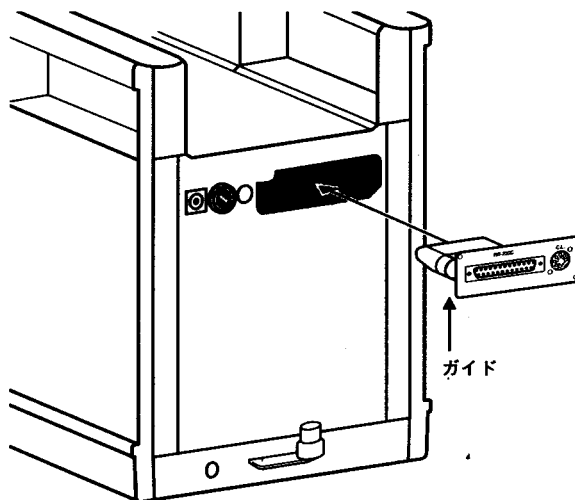
HAシリーズ

7. シリアル インターフェース OP-03（オプション）

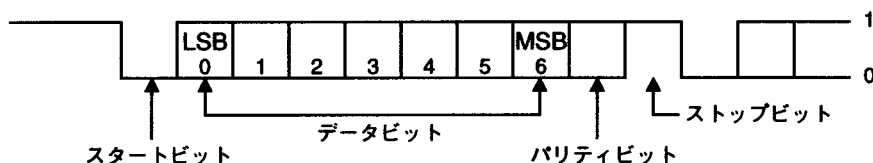
※ この章ではOP-03を装着している HAシリーズを対象としています。

OP-03取付け

1. 天びんからACアダプタを抜いてください。
天びん背面の2本のビスをはずします。

2. OP-03ボードのガイドを天びん本体の基板に滑べらせるようにしていれてください。
しっかりとコネクタが接続された事を確認します。

3. さきほどはずした2本のビスでOP-03を固定します。

仕　様

伝送方式：　EIA RS-232C, 20mAカレント・ループ（passive）
伝送形式：　調歩同期（非同期）式、双方向、半2重
信号形式：　ボーレート　：　600, 1200, 2400, 4800, 9600 bps
データビット　：　7または8 bit
パリティ　：　EVEN／ODD（データ長7 bit）
NONE（データ長8 bit）
ストップビット：　1または2 bit
使用コード　：　ASCII

RS-232C	20mAカレントループ
1=−5V ∼−15V	20mA
0=+5V ∼+15V	0mA

パソコンとの接続

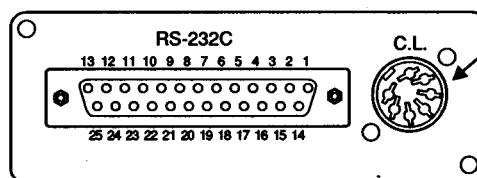
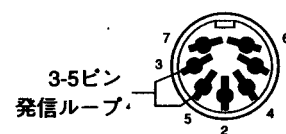
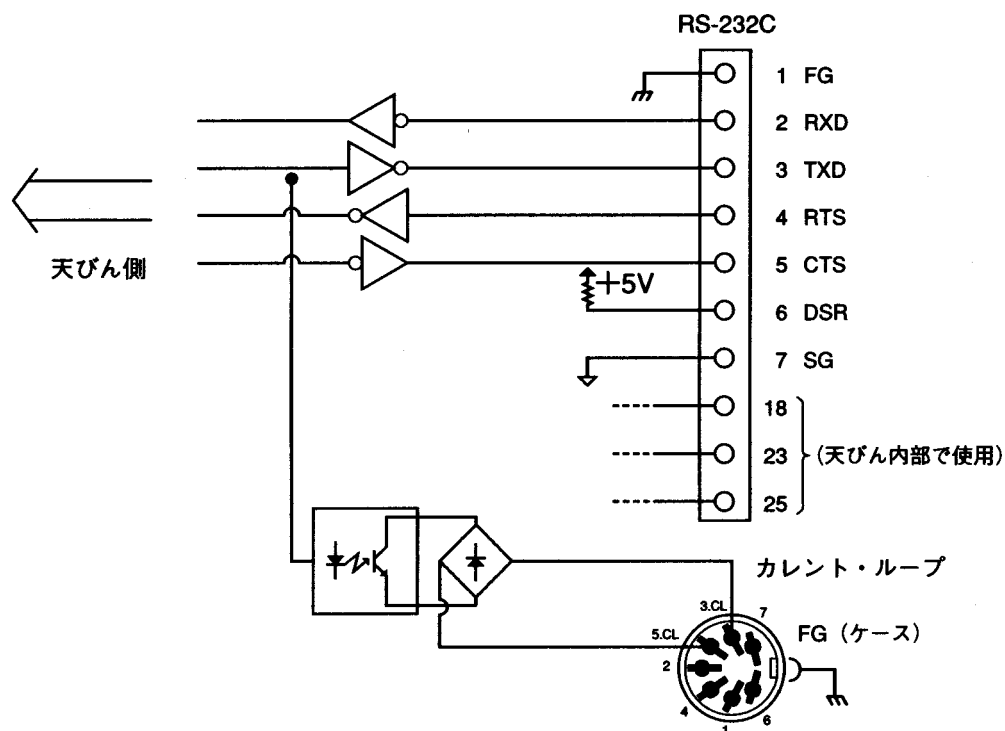
接続に関する注意事項

① 本機はDCE（Data Communication Equipment）となっています。
② カレント・ループはPassiveタイプですので、20mAの電源は外部で用意してください。
③ カレント・ループはRS-232Cと同じデータを出力します。
④ 接続に際しては、接続する機器の取扱説明書等によって接続条件を充分把握のうえ使用してください。
⑤ 接続用のケーブルは、モデム用または音響カプラ等との接続用として販売されているものを使用してください。
（例） PC-8895 (NEC)、ケーブルセット #705, #724 (EPSON)

RS-232C

ピンNO.	信号名	方向	意　　味
1	FG	←→	フレーム・グラウンド
2	RXD	入	受信データ
3	TXD	出	送信データ
4	RTS	入	送信要求
5	CTS	出	送信許可
6	DSR	出	データ・セット・レディ
7	SG	←→	シグナル・グラウンド
18, 23, 25	—	—	天びん側で使用
8~17,19~22, 24	N.C.		無接続

カレント・ループ

ピンNo.	信号名
3, 5	発信ループ
外囲器	ケース
他	無接続

回路構成

OP-03 データ出力

データを出力するには次の4つのモードがあります。
各モードは**内部設定**（5-10ページ）で変更可能です。

□キーモード	天びんの（PRINT）キーを押して、データを出力します。 キーAモードとキーBモードとがあります。
□オートプリントモード	安定に達したら自動的に1回出力します。 オートプリントAとオートプリントBとがあります。
□ストリームモード	表示の書換ごとに毎回出力します。
□コマンドモード	コンピュータから指令します。

キーモード

キーモードでは（PRINT）キーが押されたとき安定時のデータが1回出力されます。このとき表示を1回点滅して出力したことを知らせます。安定時しか（PRINT）キーを受付けないキー・Aモードと、安定時はもちろん非安定時に（PRINT）キーが押された場合には、安定後データを出力するキー・Bモードとがあります。

オートプリントモード

非安定時にはデータが出ず、安定したときに自動的に1回データが出力され、それ以後はある条件を満足しないと再びデータが出力されないようになっています。データが出力されるとき表示を1回点滅して出力したことを知らせます。連続して物の重さを計ってそのデータを取るようなときに便利な機能です。オートプリントの条件は内部設定の組合わせによって変えられます。

□ Print 2 C5 ---------- オートプリント・A

ゼロから一定の幅（オートプリント幅 "AP-b c5" 5-10ページ）以上はなれた値で安定したとき1データ送出します。いったん送出した後は、表示値がオートプリント幅以内に戻ることによって次の送出が可能になります。出力できるデータの極性は "AP-P c5"（5-10ページ）で選択できます。

オプション/周辺機器

☐ **Print 3** C5 ---------- オートプリント・B

ある値から一定の幅（オートプリント“AP-b C5” 5-10ページ）以上はなれた値で安定したとき1データ送出します。出力できるデータの極性は“AP-P C5”（5-10ページ）で選択できます。

ストリームモード

☐ **Print 4** C5 ---------- ストリームモード

表示の書換ごとに連続してデータの送出を行ないます。

☐ キーモードやオートプリントと異なり、非安定時のデータも出力されます。
また、データ出力に際して表示の点滅はしません。

☐ 表示書換のタイミングは出荷時設定では安定時4回／1秒、非安定時8回／1秒となっているので注意してください。表示書換スピードは“SPEEd C1”（5-6ページ）で設定されます。
なお、ボーレートが遅いとき（600bps, 1200bps）に、データ出力のタイミングが表示書換タイミングよりも遅くなる事があります。

☐ “CtS C6”（5-13ページ）の設定を「1」とした場合は、OP-03のRTS端子をマイナスにするとデータ送出は止まります。

コマンドモード

☐ **Print 5** C5 ---------- コマンドモード

コンピュータなど外部からのコマンド（命令）によってデータの送出を行ないます

☐ データ送出の他に多くのコマンドがあり、外部から天びんを制御する事が可能です。

AD 8121との接続 [illegible]

コンパクトプリンタAD-8121（別売品）と接続するときは、内部設定を次のようにしてください。

	設定		説明
いずれか選択	Pr int 0.	C5	（キーAモード、AD-8121はMODE 1で使用）
	Pr int 1.	C5	（キーBモード、AD-8121はMODE 1で使用）
	Pr int 2.	C5	（オートプリントA、AD-8121はMODE 1で使用）
	Pr int 3.	C5	（オートプリントB、AD-8121はMODE 1で使用）
	Pr int 4.	C5	（ストリームモード、AD-8121はMODE 2で使用）

設定	値		説明
CodE	0.	C5	（データ番号付けない）
bPS	2.	C6	（2400ボー）
PAr	0.	C6	（パリティEVEN）
bit	0.	C6	（データ長7ビット）
StoP	0.	C6	（ストップビット 1ビット）
Cr-LF	0.	C6	（ターミネータ<CR> <LF>）
tYPE	0.	C6	（A&D標準フォーマット）
dP	0.	C6	（小数点 2EHポイント）
CtS	0.	C6	（パソコンやAD-8121の設定）

- □ AD-8121付属のケーブル（KO: 256A）で接続します。
- □ カレントループでの接続には、アダプタケーブル（AD-8117のオプション01）が必要です。
- □ AD-8121についての詳細はプリンタの取扱説明書をご覧ください。

AD-8121との接続　番号などを付けての印字

プリンタAD-8121（別売品）と接続し、プリンタのDIPスイッチを“MODE 3”にした場合、データ番号付で印字したり、内部設定のリスト出力を印字したりできます。天びんの内部設定は次のようにしてください。

いずれか選択：

Pr int 0	C5	（キーAモード）
Pr int 1	C5	（キーBモード）
Pr int 2	C5	（オートプリントA）
Pr int 3	C5	（オートプリントB）

COdE 1	C5	（データ番号を付ける）
PAUSE 1	C5	（データ送出間隔をおく）
bPS 2	C6	（2400ボー）
PAr 0	C6	（パリティEVEN）
b it 0	C6	（データ長7ビット）
StoP 0	C6	（ストップビット 1ビット）
Cr-LF 0	C6	（ターミネータ<CR><LF>）
tYPE 1	C6	（ダンプ・プリント［DP］フォーマット）
CtS 0	C6	（パソコンやAD-8121と接続するときの設定）

☐ AD-8121付属のケーブル（KO: 256A）で接続します。
☐ カレントループでの接続には、アダプタケーブル（AD-8121のオプション01）が必要です。
☐ プリンタAD-8121は、MODE 3で使用します。この状態では、FEEDキーと電源キー以外のスイッチは無機能です。
☐ AD-8121についての詳細はプリンタの取扱説明書をご覧ください。

パソコンと接[illegible]プログラム例

□NEC 9801と接続する場合、天びん内部設定とパソコンプログラム例を以下に示します。

本例ではコマンドモードとなっており、コマンドをパソコン側より送信し、双方向通信を行ないます。

□天びんの内部設定

Print	5	C5	(コマンドモード)
bPS	3	C6	(4800ボー)
PAr	0	C6	(パリティEVEN)
bit	0	C6	(データ長7ビット)
StoP	0	C6	(ストップビット 1ビット)
Cr-LF	0	C6	(ターミネータ<CR><LF>)
tYPE	0	C6	(A&D標準フォーマット)
t-UP	0	C6	(タイマーオン)
dP	0	C6	(小数点コード・ポイント)
E-Cod	1	C6	(エラーコード送出する)
CtS	0	C6	(パソコンやAD-8121と接続するときの設定)

□パソコン(NEC 9801)のプログラム例

リゼロ動作後、データを1回とり込む内容です。
途中、通信上のエラーが発生するとこれをディスプレイに表示します。

```
10  OPEN "COM:E71NN" AS #1
20  PRINT #1, "R"                   {天秤へリゼロ要求}
30  LINE INPUT #1, AK$              {<AK>が返ってくる}
40  IF AK$<>CHR$(6) THEN *ERROR     {エラーのときは、"EC. Exx" を受信}
50  LINE INPUT #1, AK$              {リゼロの終了}
60  IF AK$<>CHR$(6) THEN *ERROR
70  FOR I=1 TO 1000: NEXT I         {<AK>受信後のディレイ}
80  PRINT #1,"Q"                    {天びんへデータ要求}
90  INPUT #1,HD$,DT$
100 PRINT HD$,DT$                   {データをディスプレイに表示}
110 CLOSE
120 END
130 *ERROR
140 PRINT "ERROR HAS OCCURRED"      {エラーのときディスプレイに表示}
150 CLOSE
160 END
```

重量データ[illegible]

重量データの出力フォーマットは“tYPE C6”（「データフォーマット」5-13ページ）で設定されます。この設定により次の3つのフォーマットが選択できます。

① A&D標準フォーマット	プリンタAD-8121（MODE 1またはMODE 2で使用時）などの当社製周辺機器に適合するフォーマットです。（tYPE 0 C6）
② DP（ダンプ・プリント）フォーマット	プリンタAD-8121のMODE 3に適合するフォーマットです。（tYPE 1 C6）
③ KFフォーマット	A&D標準フォーマットでは接続できないカール・フィッシャー水分計にはこのフォーマットを使用してください。（tYPE 2 C6）

A&D 標準フォーマット

AD-8121などの当社製周辺機器に適合するフォーマットです。

- ☐ 最初に2文字のヘッダがあり、データの種類・状態を示します。
- ☐ データは符号付きで、上位不要ゼロも出力されます。
- ☐ 単位は3文字で表されます。
- ☐ 1データは15文字（ターミネータを含まず）固定です。

DP（ダンプ・プリント）フォーマット

AD-8121のMODE 3に適合するフォーマットです。

- ☐ オーバーでないときは最初に2文字のヘッダがあります。
- ☐ データは符号付きですが、ゼロのときは無符号となります。
- ☐ データの上位ゼロはスペースとなります。
- ☐ 単位は3文字で表されます。
- ☐ 1データは16文字（ターミネータを含まず）固定です。

KF フォーマット

A&D標準フォーマットでは接続できないカール・フィッシャー水分計にはこのフォーマットを使用してください。

- ☐ ヘッダはありません。
- ☐ オーバーでなければ最初に符号があります（ゼロのときはありません）。
- ☐ データの上位ゼロはスペースとなります。
- ☐ 安定データには単位が付きます（g のときのみ）。
- ☐ 1データは13文字（ターミネータを含まず）固定です。

[illegible]

以下の例ではスペースコードを（20H）として表わしています。

安定データ例

▶ 例： 表示＝“0.00000g”:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A&D 標準	S	T	,	+	0	0	.	0	0	0	0	0	(20H)	(20H)	g	CR	
DP	W	T	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	0	.	0	0	0	0	0	(20H)	(20H)	g	CR
KF	(20H)	(20H)	(20H)	0	.	0	0	0	0	0	(20H)	g	(20H)	CR			

▶ 例： 表示＝“100.5678g”:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A&D 標準	S	T	,	+	1	0	0	.	5	6	7	8	(20H)	(20H)	g	CR	
DP	W	T	(20H)	(20H)	+	1	0	0	.	5	6	7	8	(20H)	(20H)	g	CR
KF	+	(20H)	1	0	0	.	5	6	7	8	(20H)	g	(20H)	CR			

▶ 例： 表示＝“100567.8mg”:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A&D 標準	S	T	,	+	1	0	0	5	6	7	.	8	(20H)	m	g	CR	
DP	W	T	(20H)	(20H)	+	1	0	0	5	6	7	.	8	(20H)	m	g	CR
KF	+	(20H)	1	0	0	5	6	7	.	8	(20H)	(20H)	(20H)	CR			

▶ 例： 表示＝“-98.3210g”:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A&D 標準	U	S	,	−	0	9	8	.	3	2	1	0	(20H)	(20H)	g	cr↵	
DP	U	S	(20H)	(20H)	(20H)	−	9	8	.	3	2	1	0	(20H)	(20H)	g	cr↵
KF	−	(20H)	(20H)	9	8	.	3	2	1	0	(20H)	(20H)	(20H)	cr↵			

オーバーデータ例

▶ 例： 表示＝“Eg”:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A&D 標準	O	L	,	+	9	9	9	9	9	9	9	E	+	1	9	cr↵	
DP	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	E	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	cr↵
KF	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	H	.	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	cr↵			

▶ 例： 表示＝“-Eg”:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A&D 標準	O	L	,	−	9	9	9	9	9	9	9	E	+	1	9	cr↵	
DP	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	−	E	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	cr↵
KF	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	L	.	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	(20H)	cr↵			

重量データ以外のフォーマット

重量データ以外の出力フォーマットは、内部設定でどのフォーマットが選択されているかにかかわらず同じです。
また、以下の例では、スペースコードを（20H）で表しています。

データ番号

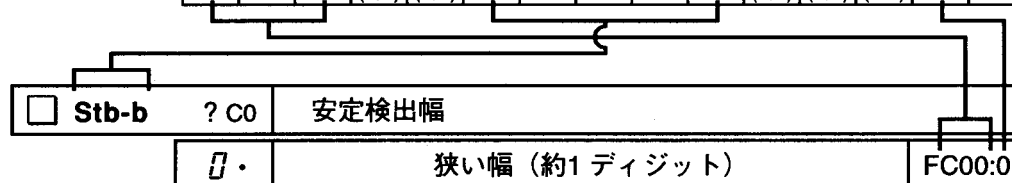
データ番号は常に6桁の整数で、6桁に満たない数では上位が0でうめられます。また、出力後は自動的に+1されます。
（999999→000000）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
N	o	.	(20H)	0	1	2	3	4	5	cr

コード番号

コード番号はスペース・ハイフン（-）を含む6文字です。重量データと合わせて毎回出力することはできません。

内部設定値

(n)＝分類番号
(m)＝項目番号
(i)＝項目の省略記号（5文字）
(v)＝設定値

各種コマンド

パソコンが天びんからの“Ak（06H）”を受信してから、次に天びんへコマンドを送出するまでの間、一定時間間隔（ディレイ）が必要です。
“FOR～NEXT”の回数によってこのディレイを作りますが、ディレイ時間は使用するパソコンのクロックや性能で異なってきます。プログラムが正常に動作しなかった場合、“FOR～NEXT”の回数を増やしてください。

[ベーシックのプログラム例]

```
1..
123 LINE INPUT #1, AK$          {AK受信}
124 FOR I=1 TO 100:NEXT I       {ディレイ}
125 PRINT #1, "Q"               {Qコマンド送出}
1..
```

□ 内部設定“コマンドモードでの“AK”とエラーコードの送出”が“0”に設定されていると（E-Cod 0 C6）、天びんは“AK（06H）”やエラーコードを送出しません。5-13ページ参照

□ この設定が“1”となっていると（E-Cod 1 C5）、天びんが特定のコマンド（データ要求以外のコマンド）を受信した後、認識コード“AK（06H）”を送出します。
この“AK”送出は、特定のコマンドを受信したときだけでなく、そのコマンドが実行された後も送出されます。コマンドが実行されないと、HAはパソコンへエラーコードを送出します。

□ 以下、スペースコードは（20H）として表しています。

1) ? # データ番号出力コマンド

コマンド	?	#	cr								
応答例	N	o	.	(20H)	1	2	3	4	5	6	cr

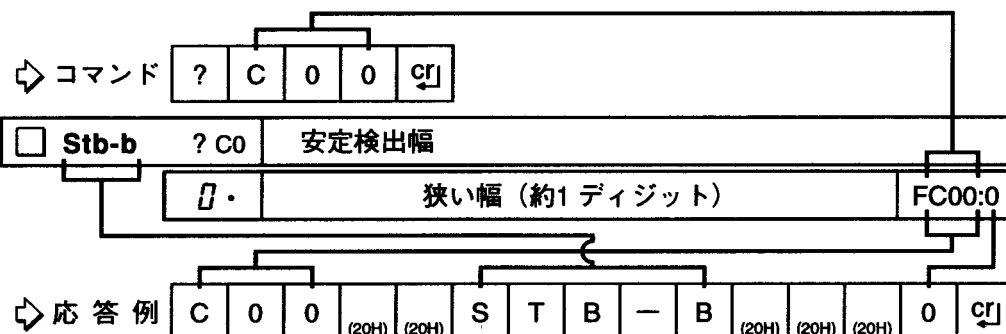
2) ? $ コード番号出力コマンド

コマンド	?	$	cr									
応答例	C	O	D	E	(20H)	1	2	3	-	5	6	cr

3) ?ALL 全設定値出力コマンド

□ 内部に記憶されている全ての設定値を出力します。

4) ?C(n)(m) 内部設定出力コマンド

□ 内部設定の設定値を出力させるコマンドです。"?C"の後に分類・項目の番号を続けなければなりません。「内部設定値」7-12ページ参照。

5) ?CW 校正分銅の設定値出力コマンド

コマンド	?	C	W	cr											
応答例	C	W	,	+	1	5	0	.	0	0	0	0	(20H)	(20H)	g	cr

6) ? T G　目標重量出力コマンド

コマンド	?	T	G	cr												
応答例	T	G	,	+	0	0	2	.	0	0	0	0	(20H)	(20H)	g	cr

7) ? U　単位確認コマンド

☐ 現在表示されている単位を出力させます。A&D標準フォーマットでの重量データに付加されるときと同じ3文字です。

コマンド	?	U	cr	
応答例	(20H)	c	t	cr

8) #　データ番号設定コマンド

☐ 次のデータ出力時に付加されるデータ番号を設定します。"#"に続けて6桁以下の正整数を送信してください。マイナス符号・小数点はエラーとなります。

送出例	#	1	2	3	4	5	6	cr
			または、	#	1	2	3	cr

9) $　コード番号設定コマンド

☐ コード番号を設定します。"$"に続けてスペース・ハイフン（-）を含む6文字（必ず6文字）を送信してください。

送出例	$	8	8	−	1	(20H)	2	cr

10) C　SIRコマンド解除コマンド

☐ "SIR"コマンドにより送出され続けているのを止めます。（7-18ページ"SIR"参照）

11) C A L CALスイッチコマンド

□ パネルの CAL キーと同じ働きをします。

12) C W 校正分銅値の設定コマンド

□ マニュアル・キャリブレーションでの校正分銅値を設定します。
数値の後に単位を付けない場合は、表示されている単位で設定されます。
単位を付ける場合は“?U”の応答と同じ3文字でなければなりません。秤量を越える値または秤量の約1/2（99.9850g）以下の値、マイナスの値は設定できません。
上位のゼロ・小数点以下の不要なゼロを付ける必要はありません。

送出例	C	W	1	5	0	.	0	0	1	2	CR

13) E X C マニュアルキャリブレーション実行コマンド

□ マニュアル・キャリブレーションを実行します。

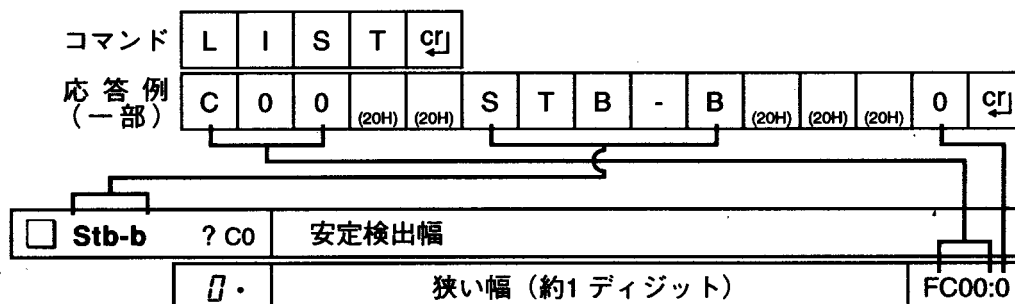
14) F C 内部設定セットコマンド

□ 内部設定の設定値をセットします。分類・項目番号とコロン（：）で区切った設定値を送信してください。

15) F E E D フィーダ・スタートコマンド

☐ バイブロ・スプーンAD-1651のフィーダをスタートさせます。

16) L I S T 内部設定リスト設定コマンド

☐ 内部設定の一覧を出力させるコマンドです。

17) O F F 表示オフコマンド

☐ 表示をオフにします。すでに表示オフになっているときは何もしません。

18) O N 表示オンコマンド

☐ 表示をオンにします。すでに表示オンになっているときは何もしません。

19) P 表示オン・オフコマンド

☐ パネルの (ON : OFF) キーと同じ働きをします。

20) P R T PRINTキーコマンド

☐ パネルの (PRINT) キーと同じ働きをします。

21) Q 重量データ出力コマンド（即時）

☐ 安定・非安定にかかわらず、そのときのデータを1データ出力させます。

22) R リゼロコマンド

☐ パネルの(RE-ZERO) キーと同じ働きをします。

23) R E A D 重量データ出力コマンド（即時）

☐ 安定・非安定にかかわらず、そのときのデータを1データ出力させます。
（“Q” コマンドと同じです。）

24) S 重量データ出力コマンド（安定）

☐ コマンド受信後の安定時の重量を1データ出力させます。表示は出力時に1回点滅します。

25) S I 重量データ出力コマンド（即時）

☐ 安定・非安定にかかわらず、そのときのデータを1データ出力させます。
（“Q” コマンドと同じです。）

26) S I R 重量データ出力コマンド（即時繰返し）

☐ 安定・非安定にかかわらず、そのときの重量を出力させ続けます。（コマンドによるストリームモード）。この状態からもとに（天びんが他のコマンドを受けられるように）戻すには、“C” コマンドを送信しなければなりません。(7-15ページ参照)

27) R N G RANGEキーコマンド

☐ パネルの(RANGE) キーと同じ働きをします。

28) S T O P フィーダストップコマンド

☐ バイブロ・スプーンAD-1651のフィーダをストップさせます。

29) | T | G | 目標重量設定コマンド

□ バイブロスプーン使用時の目標重量を設定します。数値の後に単位を付けない場合は、表示されている単位で設定されます。単位を付ける場合は、"?U"の応答と同じ3文字でなければなりません。上位のゼロ・小数点以下の不要なゼロを付ける必要はありません。

送出例

T	G	2	.	0	0	0	0	(20H)	(20H)	g	cr

30) | U | MODEキーコマンド

□ パネルの（MODE）キーと同じ働きをします。

31) | U | : | × | × | × | 単位切換コマンド

□ ×××の3文字で示される単位に切り換えます。×××は、"?U"コマンドで送出される文字列と同じもので指定します。これがあっていない時、あるいは登録されていない単位の時はエラー（EC, E6）となります。
このコマンドの実行後の"U"コマンド、MODEキーによる単位の変更は表示されている単位の次に登録されている単位となります。

送出例

U	:	(20H)	m	g

コマンドモードにおいてなんらかのエラーが起ったときにエラーコードを出力することができます。（内部設定 E-Cod 1 C6）5-13ページ参照

- □ エラーがなかったときはデータ要求コマンド（"S" 等）では要求されたデータを出力し、それ以外のコマンドでは "AK（06E）" を出力します。したがってすべてのコマンドに対して必ず応答があることになり、外部からの制御の信頼性を増すことができます。
- □ たとえば天びんがデータを送れる状態にないときに "Q" コマンドを送ってデータを受けようとしてコンピュータが受信待ちで止ってしまうことがありますが、エラーコードを送出する設定にしてあればエラーコードによって制御の流れを変えることができます。
- □ エラーコードの出力フォーマットは、ヘッダとして "EC" が付き "E" プラス数字です。この数字がエラーの種類を表します。

E	C	,	E	<n>	CR

<n> はエラーの数字です。

または、

E	C	,	E	<n>	<n>	CR

E0 コミュニケーションエラー

- □ 通信上のエラーが検出されたときはこのエラーとなります。
  - ① パリティエラー　　パリティが一致しません。データ長が設定と異なっている場合もあります。
  - ② フレーミングエラー　　データ長などが設定と異なっている場合もあります。
  - ③ その他通信上のエラー

E1 未定義コマンド

- □ コマンドが（数値部分を含まない）規定と一致しないときこのエラーとなります。

例）

?	t	g	CR

（小文字は不可）

E2　実行不能状態

☐ 天びんがそのコマンドを実行できない状態のときこのエラーとなります。
①　計量状態でないとき　　“Q”などのデータ要求コマンドは実行不可能
②　リゼロ中　　　　　　　データ要求コマンドは実行不可能

E3　タイムオーバー

☐ ターミネータでないキャラクタを受信後、次のスタートビットが受信されるまでの時間が約1秒以上あったときタイムオーバーとなります。（内部設定　“t-UP　0 C6”のとき。5-13ページ参照）

E4　キャラクタオーバー

☐ 数値をともなうコマンドで数値部分の桁数が許容値を越えている場合このエラーとなります。

例）

C	W	+	1	5	0	.	1	2	3	4	5	(20H)	(20H)	g	cr

E5　ターミネータエラー

☐ <CR><LF>設定のとき<CR>の後に2文字以上<LF>以外のキャラクターが続いた場合または、<CR>を受信する前に<LF>を受信した場合にこのエラーとなります。

E6　フォーマットエラー

☐ 数値をともなうコマンドで数値部分（：　，＋　－を含む）の記述が正しくない場合このエラーとなります。

例）

C	W	1	0	0	(20H)	(20H)	G	cr

（単位がグラムの場合、大文字ではいけない）

E7　設定値エラー

☐ 数値をともなうコマンドで数値が許容範囲を越えている場合このエラーとなります。

例）

T	G	+	3	2	0	.	0	(20H)	(20H)	g	cr

E11 不安定を示すエラー

- ☐ 天びんの表示 Error 1
- ☐ 6-3ページ参照

E14 計量皿エラー

- ☐ 天びんの表示 Error 4
- ☐ 6-4ページ参照

E15→18　天びん内部のエラー

- ☐ 天びんの表示 Error 5→8
- ☐ 6-4ページ参照

E20 キャリブレーションエラー

- ☐ 天びんの表示 CAL E
- ☐ 6-4ページ参照

E21 キャリブレーションエラー

- ☐ 天びんの表示 -CAL E
- ☐ 6-4ページ参照

E23 キャリブレーションエラー

- ☐ 天びんの表示 CAL no
- ☐ 6-5ページ参照

E40 リゼロエラー

- ☐ リゼロ不可能

コマンド使用時の注意

以下の例は、RS-232CによるパソコンとHAシリーズとの通信を図解したものです。

- なお、天びんの内部設定は“E-Cod 1 C6”（AKやエラーコードを送出する）と仮定しています。（5-13ページ参照）
- パソコンが天びんから“AK（06H）”を受信してから、次に天びんへコマンドを送出するまでの間、一定時間間隔（ディレイ）が必要です。
  “FOR～NEXT”の回数によってこのディレイを作りますが、ディレイ時間は、使用するパソコンのクロックや性能で変わってきます。プログラムが正常に動作しなかった場合、“FOR～NEXT”の回数を増やしてください。

[ベーシックのプログラム例]

```
1..
123 LINE INPUT #1, AK$         {AK受信}
124 FOR I=1 TO 100:NEXT I      {ディレイ}
125 PRINT #1, "Q"              {Qコマンド送出}
1..
```

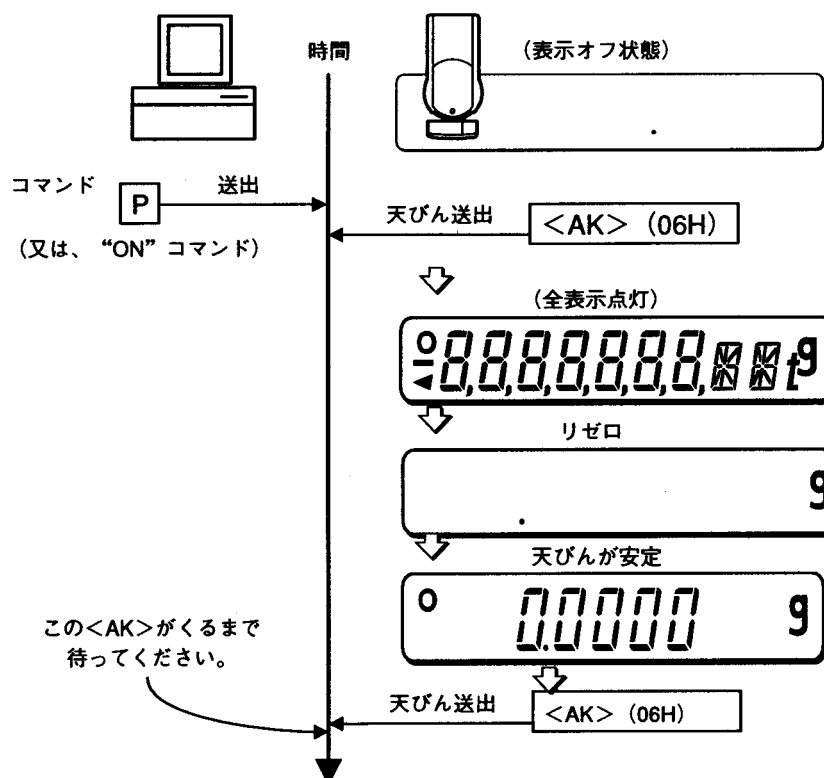
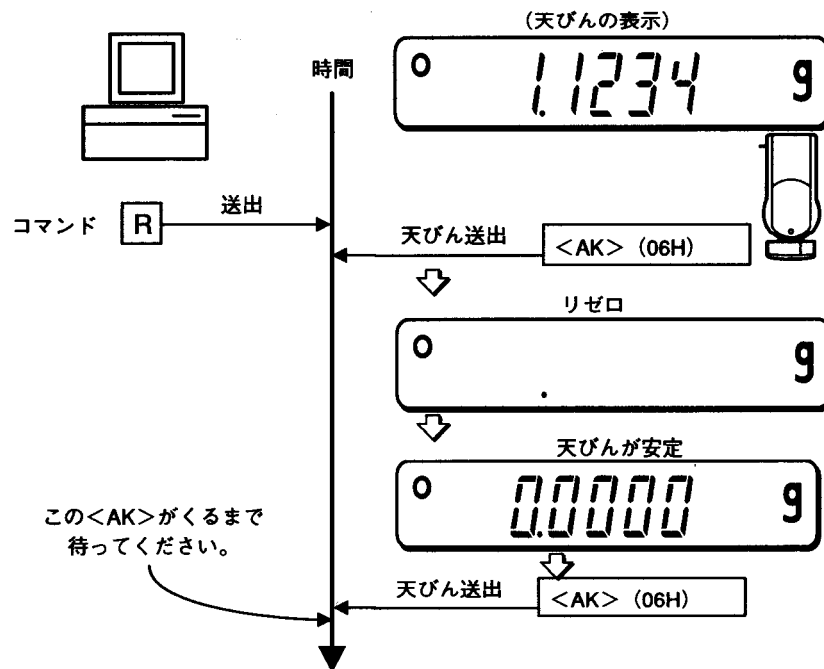
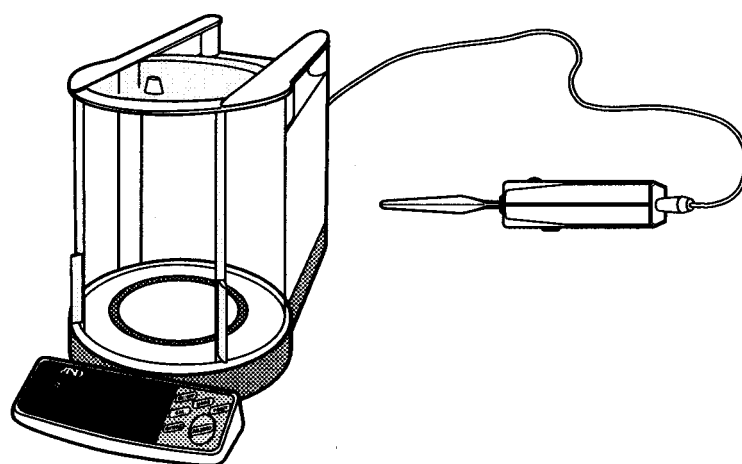
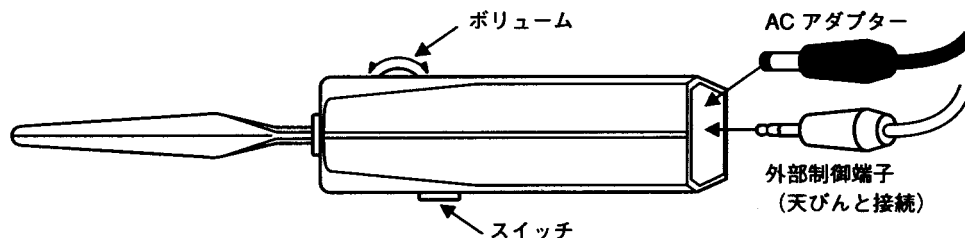
“P”“ON”コマンド（表示オン）

オプション／別売品

"R"コマンド

(天びんの表示)
時間
1.1234 g
コマンド
R
送出
天びん送出
<AK> (06H)
リゼロ
天びんが安定
0.0000 g
この<AK>がくるまで
待ってください。
天びん送出
<AK> (06H)

オプション/別売品

[illegible]イブロ・ス[illegible]

- ☐ バイブロ・スプーン AD-1651(別売品)と接続することにより粉粒体の目標重量までの計量が簡単に行なえます。
- ☐ 天びんの内部設定「外部入力端子の機能選択」を“2”に設定します。
  “Cont 2.c4”(5-3, 5-9ページ参照)
- ☐ 天びん背面の“EXT.SW”とAD-1651の“I/O”とをAD-1651付属のケーブルで接続します。(このケーブルはプラグの同じピン同士を接続したものです。)
- ☐ AD-1651には天びんから電源が供給されませんので電池またはACアダプタを接続してください。
- ☐ AD-1651のスイッチを押すと振動がスタートして、粉粒体が落下し始めます。
  このときの計量値が、天びんに設定された目標重量に近づくと自動的に振動がストップします。

目標重量

- ☐ 目標重量を設定する方法は、次の3通りがあります。
  ① 実物を計量して、その実物重量値を目標重量値として登録する方法。
  ② 天びんのフロントパネルからデジタル入力する方法。
  ③ RS-232C(オプション)による方法(7-19ページ参照)。
- ☐ 目標重量の設定・確認は表示されている単位で行なわれます。(コマンドでの設定では表示されていない単位でも可能です。)設定後単位を切り換えたときは新たな単位に換算されます。
- ☐ ひょう量を越える値は設定できません。

実物重量による目標重量の登録

▶ 以下の例では、実際の計量物を使用し、その重量を目標重量として登録する方法を示します。
なお、以前登録された設定値を確認する事も可能です。

▶ 操作の途中で通常のモードにもどるには (ON : OFF) キーを押してください。

▶ 0.01mgレンジでの登録は行なえません。

1

▶ (MODE) キーを押して、グラム“g”モードを選択します。

○ グラム“g”以外のモードでも、以降の操作は可能ですが、目標重量の値は換算された値となって表示されるので注意が必要です。

2

▶ (RANGE) キーを約 2 秒間、押し続けます。

○ 単位が“TG”となり、以前に登録された目標重量値が表示され、その値を確認する事ができます。
(例では10g)

○ 目標重量の確認だけを行なう場合は、この状態で約 4 秒待ちます。
自動でもとの計量状態へもどります。

3

▶ 新しい目標重量を設定する場合は、“TG”表示後、約 4 秒以内に (RE-ZERO) キーを押します。

○ 入力モードに入り、
単位“TG”が点滅します。

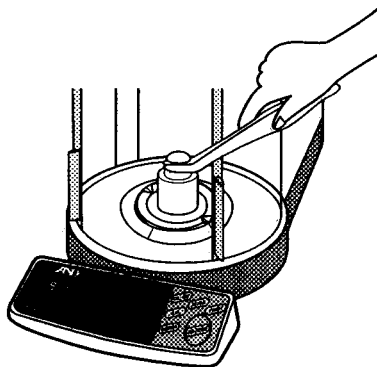
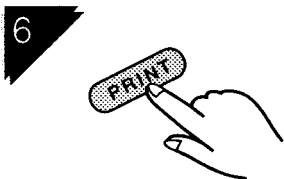
4

▶ (RE-ZERO) キーを押して、リゼロ動作をします。

5 ▶ 「目標重量」として登録したい計量物を皿の上に載せます。

○ 安定マーク“○”を確認します。

41.2345 TG

6

▶ (PRINT) キーを押してデータを記憶させます。

○ “TG”が点滅から点灯へ変わります。

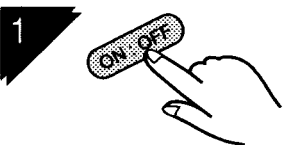
○ この状態で約4秒待つともとの計量状態にもどり登録完了です。

41.2345 g

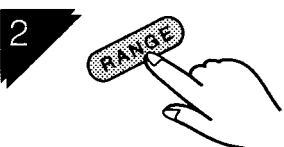
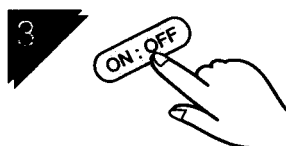
フロントキーによる目標重量のデジタル入力

▶ フロントパネルキーを操作して、目標重量値を直接デジタル入力する事ができます。

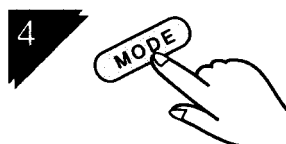
▶ 操作の途中で通常のモードへもどるには、(ON : OFF) キーを押してください。

▶ 0.01mgレンジでの入力は行なえません。

▶ 設定しようとする重量の単位にしてから、(ON : OFF) キーを押して表示オフとします。
(例ではグラム)

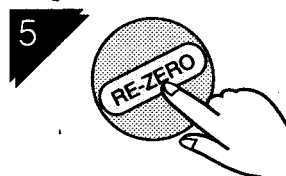
0.0000 g

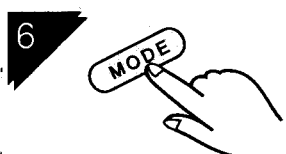
2

▶ 表示オフの状態で (RANGE) キーを押し続けてください。

▶ (RANGE) キーを押したまま (ON:OFF) キーを押してください。

10.0000 TG

○ 以前に設定された値が表示されます。（例では10g）
○ 目標重量の確認のみの場合はここで (PRINT) キーを押すと通常のモードへもどります。

▶ (MODE) キーを押します。右端の桁が0表示となって点滅します。

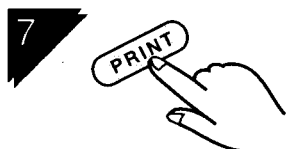
0 TG

○ 以下の例では "31.0000g" を設定します。

▶ (RE-ZERO) キーを3回押して '3' を設定します。

3 TG

▶ (MODE) キーを押して次の桁へ移ります。

30 TG

▶ 以降 (RE-ZERO) キーと (MODE) キーによって設定します。なお小数点は (RANGE) キーで入力します。

▶ データ入力後、極性は (CAL) キーで変更できます。

▶ 必要な数値入力が終了したら (PRINT) キーを押します。

31.0000 TG

○ 設定した値が登録され、計量モードにもどります。
○ 設定値の単位は、手順 ◤ の表示オフ前の計量単位で登録されます。

RS 232C[illegible]目標重[illegible]

▶ 設定値の確認（RS-232Cによる）

?	T	G	cr↵

天びんに対して、現在設定されている目標重量値の送出を要求します。

応答例

T	G	,	+	0	0	2	.	0	0	0	0	(20H)	(20H)	g	cr↵

（2gが設定されている場合）

▶ 設定値の変更（RS-232Cによる）

例）

T	G	4	.	0	(20H)	(20H)	g	cr↵

この例では4g が新しく設定されます。

○ 7-19ページ参照。

AD-1651スタート

▶ AD-1651による秤り込みスタートは、次のどちらかの方法で実行されます。

① バイブロスプーンAD-1651のスイッチを押します。

② | F | E | E | D | RS-232Cを介して“FEED”コマンドを送ります。

! 秤り込みがスタートすると、バイブロスプーンAD-1651が自動で振動し始めます。
振動の加減は、AD-1651についているボリュームで調整できます。

AD-1651ス

▶ 表示が目標重量に近づくと自動的にストップします。目標値に達する前に強制的にストップさせるには次のいずれかの方法を用います。

① バイブロスプーンAD-1651のスイッチをもう一度押します。

② | S | T | O | P |　RS-232Cを介して"STOP"コマンドを送ります。

ストップ後の追加

目標値以下ならば「AD-1651スタート」の要領で再スタートします。
表示が目標値以上のときは、AD-1651のスイッチを押し続ける以外は再スタートしません。

秤り込みの精度

□ AD-1651を使っての秤り込み精度を落す原因としては以下のことが考えられます。

1) AD-1651の角度が変化する … 流量変化
2) AD-1651の高さが変化する … 流量変化
3) 試料が均一の状態でない（塊などがある）
4) 目標重量に対し流量が大きすぎる

□ HAシリーズとAD-1651と接続して秤り込みをしている間は、天びんの内部設定「応答特性／選択」"Cond　C0"とは無関係に一定の速いスピードで天びんは応答します。

付属のプラグを使用するとき

天びん背面の"EXT. SW"ジャックに付属のプラグを用いて接続されるときは図のように接続してください。

HAシリーズ

9. 索　引

（あ）

（か）

（さ）